MÉMOIRES

DU

MUSÉUM NATIONAL

D'HISTOIRE NATURELLE

NOUVELLE SÉRIE

TOME X

FASCICULE CINQUIEME

H. PERRIER DE LA BATHIE. — **Les Orchidées de la région malgache. (Variation, Biologie et Distribution.)**

PARIS
ÉDITIONS DU MUSÉUM
36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire (V^e^)

Mars 1939

MÉMOIRES

DU

MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

Les **Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle** paraissent sans périodicité fixe. Chaque volume est formé d'un nombre variable de fascicules, publiés isolément et ne contenant qu'un seul mémoire.

Les *Mémoires* sont destinés à la publication de travaux d'une certaine étendue concernant l'Histoire naturelle. Ceux qui doivent servir de thèses de doctorat peuvent être reçus aux mêmes conditions que les travaux ordinaires.

Les auteurs reçoivent 25 tirages à part de leurs travaux, brochés et sous couverture. Ils s'engagent à ne pas les mettre dans le commerce.

Les travaux destinés aux **Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle** doivent être remis à M. le Dr Jeannel, 45 *bis*, rue de Buffon, Paris (5e), ou à tout autre professeur du Muséum. Dans tous les cas, leur publication est subordonnée à une décision de l'Assemblée des Professeurs.

Le prix de l'abonnement, pour un volume, est de *200 francs*.

Le montant des abonnements et les demandes de fascicules doivent être adressés au *Muséum national d'Histoire naturelle, service des ventes*, 36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, Paris (5e).

Compte chèques postaux : Paris 124-03.

MEMOIRES DU MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

Nouvelle série, Tome X, Fascicule 5, pages 237 à 298.

Publié le 30 mars 1939.

LES

ORCHIDÉES DE LA RÉGION MALGACHE

(Variation, Biologie et Distribution)

PAR

H. PERRIER DE LA BATHIE

La Région Malgache, relativement à son étendue, est certainement une des régions du Globe les plus riches en Orchidées. D'une étude faite pour la Flore de Madagascar, que publie la Colonie sous la direction du Pr HUMBERT, il résulte en effet que cette famille de plantes est représentée, sur la Grande Ile et sur les Comores, par 745 espèces actuellement connues, ce qui fait, avec les espèces spéciales des Mascareignes (136) et des Seychelles (6), un total pour la Région entière, de 897 espèces. Au cours de cette étude et d'un séjour presque ininterrompu de plus de 35 ans dans le pays où croît la grande majorité de ces plantes, nous avons fait d'assez nombreuses observations sur la biologie, les variations et la distribution de ces Orchidées, et ce sont ces observations, dont la seule valeur est d'avoir été faites à la fois sur le vif et sur le sec, dans les forêts malgaches et dans les Herbiers, que nous avons cru intéressant de condenser ici.

Toutes ces Orchidées appartiennent à la sous-famille des Monandrées, c'est-à-dire qu'elles n'ont toutes qu'une étamine fertile. Pour leur division en tribus et en genres nous avons adopté, avec quelques modifications de peu d'importance, la classification de SCHLECHTER (1) qui nous a paru, plus que toute autre, naturelle, celle qui groupe le mieux les espèces manifestement alliées. D'après cette classification, les 897 espèces de la Région Malgache se répartissent en

1. R. SCHLECHTER, in *Notizbl. Bot. Gart. Berl.*, IX (1926).

16 tribus (1) et 61 genres, dont voici la liste, avec indication, pour chaque genre, du nombre d'espèces connues :

I. — Habenariées (10 genres et 198 espèces) : *Brachycorythis* (1 esp.), *Diplaeorchis* (1 esp.), *Tylosligma* (7 esp.), *Benlhamia* (25 esp.), *Habenaria* (44 esp.), *Megalorchis* (1 esp.), *Plalycoryne* (1 esp.), *Physoceras* (5 esp.), *Arnollia* (4 esp.) et *Cynosorchis* (109 esp.).

II. — Satyriées (1 g., 5 esp.) : *Salyrium.*

III. — Disées (2 g., 7 esp.) : *Disa* (5 esp.) ; *Brownleea* (2 esp.).

IV. — Disperidées (1 g., 17 esp.) : *Disperis.*

V. — Vanillées (2 g., 8 esp.) : *Vanilla* (7 esp.), *Galeola* (1 esp.).

VI. — Nervillées (1 g., 10 esp.) : *Nervilia.*

VII. — Gastrodiées (2 g., 2 esp.) : *Gaslrodia* (1 esp.), *Auxopus* (1 esp.).

VIII. — Corymbidées (1 g., 2 esp.) : *Corymbis.*

IX. — Physurées (5 g., 17 esp.) : *Cheiroslylis* (1 esp.), *Gymnochilus* (3 esp.). *Plalylepis* (6 esp.), *Goodyera* (4 esp.), *Zeuxine* (3 esp.).

X. — Glomerées (1 g., 1 esp.) : *Agroslophyllum.*

XI. — Polystachyées (1 g., 21 esp.) ; *Polysiachya* (21 esp.).

XII. — Liparidées (4 g., 56 esp.) : *Oberonia* (1 esp.), *Imerinaea* (1 esp.), *Microslylis* (6 esp.), *Liparis* (49 esp.).

XIII. — Phajées (3 g., 13 esp.) : *Calanthe* (3 esp.), *Gastrorchis* (7 esp.), *Phajus* (3 esp.).

XIV. — Bulbophyllées (2 g., 181 esp.) : *Cirrhopetalum* (1 esp.), *Bulbophyllum* (180 esp.).

XV. — Cyrtopodiées (4 g., 52 esp.) : *Lissochilus* (42 esp.), *Grammangis* (4 esp.), *Eulophiella* (3 esp.), *Cymbidiella* (3 esp.).

XVI. — Sarcanthées (21 g., 307 esp.): *Gussonea* (10 esp.), *Beclardia* (2 esp.), *Lysiroslachys* (1 esp.), *Angraecopsis* (5 esp.), *Leptocentrum* (1 esp.), *Chamaeangis* (4 esp.), *Aerangis* (24 esp.), *Bonnieria* (2 esp.), *Lemurorchis* (1 esp.), *Acampe* (1 esp.), *Aeranthes* (29 esp.), *Neobalhiea* (6 esp.), *Jumellea* (54 esp.), *Angraecum* (147 esp.), *Ambrella* (1 esp.), *Oeoniella* (3 esp.), *Sobennikoffia* (3 esp.), *Perrierella* (1 esp.), *Lemurella* (3 esp.), *Cryptopus* (3 esp.), *Oeonia* (6 esp.).

La distribution géographique des plantes étant souvent sous l'étroite dépendance de divers facteurs biologiques tels que le mode de végétation, les conditions de vie, de dissémination, les facultés d'adaptation à un milieu nouveau, etc., nous examinerons successivement, pour chacun de ces types d'Orchidées, d'abord l'appareil végétatif et les organes de reproduction, puis leurs variations et leur comportement spécifique, et enfin leur milieu préféré et leur distribution. De l'ensemble des faits recueillis ainsi, nous essayerons ensuite de dégager quelques conclusions d'ordre plus général.

(1) Sous-tribus de Schlechter.

I. HABÉNARIÉES

L'appareil végétatif des Habénariées malgaches est presque toujours celui, bien connu, de nos *Orchis* : 2 à 12 tubercules, un faisceau de racines étalées, un court rhizome reliant ces parties souterraines et un seul bourgeon terminal se développant en une hampe feuillée qui disparaîtra tout entière pendant la période de repos. A ce port habituel des Habénariées, on observe pourtant parmi les plantes de la Grande Ile 2 exceptions, qui sont intéressantes en tant que formes de passage entre ce port et celui d'autres Orchidées appartenant à des tribus très différentes. Ainsi dans le *Benthamia calceolata*, que rien ne sépare de ses congénères, le rhizome, au lieu d'un seul bourgeon terminal, en émet plusieurs, les uns seulement foliigères [1], les autres seulement florifères [2], disposition dont on ne voit d'autres exemples que dans les tribus des Disées et des Cyrtopodiées. Dans les *Physoceras*, genre dont la fleur est presque celle des *Cynosorchis*, mais dont la feuille sans gaine et sessile au milieu de la hampe est très particulière, la moitié inférieure de la hampe et la feuille qu'elle porte ne se détruisent pas après la floraison et persistent pendant plusieurs années, la base persistante de la tige remplissant alors le rôle physiologique d'un pseudobulbe analogue aux pseudobulbes cauliformes de certaines Liparidinées.

A ces deux exceptions près, les Habénariées malgaches sont donc toutes des géophytes *sensu stricto*, à rhizome n'émettant qu'un seul bourgeon terminal et à parties aériennes se détruisant en entier chaque année, pendant la période de repos. Aucune de ces plantes n'est réellement aphylle ni dépourvue de chlorophylle et leurs feuilles plus ou moins développées, parfois réduites à des cataphylles, c'est-à-dire à des gaines plus ou moins prolongées par un limbe rudimentaire, ne sont jamais articulées sur la gaine.

Dans ces Habénariées la hampe florale n'est jamais ramifiée et l'inflorescence, parfois uniflore ou pauciflore, est le plus souvent un épi plus ou moins allongé. Les fleurs, toujoures sessiles, bien que l'ovaire atténué à la base leur donne souvent l'apparence d'être pédicellées [3], sont de couleur vive et souvent brillamment colorées dans les genres *Brachycorythis*, *Diplacorchis*, *Megalorchis*, *Platycoryne*, *Physoceras* et *Cynosorchis*. Elles sont au contraire de couleur terne et souvent petites dans les genres *Tylostigma*, *Benthamia* et *Habenaria*. Elles se présentent le plus souvent en position normale [4], le labelle largement étalé du côté antérieur et le sépale médian et les pétales plus ou moins rapprochés en casque sur le côté opposé. Elles sont au contraire inversées, le labelle postérieur

1. 2-3 graines à limbe réduit entourant la base d'une seule feuille développée.
2. Hampes vêtues de quelques cataphylles et terminées par l'inflorescence.
3. La capsule est en effet toujours sessile.
4. Dans la plupart des Orchidées, le labelle, primitivement postérieur, est ramené du côté antérieur par une torsion de l'ovaire. C'est ce que nous appelons ici la position normale. Dans les fleurs dites inversées le labelle, par une torsion plus forte, est ramené du côté postérieur.

recouvrant le gynostège, dans quelques *Cynosorchis* [1]. Sur toutes ces plantes le labelle est éperonné, cet éperon, rarement court, en fosse ou en sac, étant le plus souvent allongé, pendant, cylindrique ou, vers l'extrémité, plus ou moins renflé en massue ou recourbé en « club ».

Dans ces fleurs le gynostège très bas est presque réduit au clinandre et au rostelle, sur lesquels s'allonge l'anthère extrorse, plus ou moins résupinée et à loges prolongées par 2 canaux, subnuls, courts ou plus ou moins longs, libres ou encastrés sur les côtés ou les bras du rostelle. Chaque loge contient une pollinie dont la base se prolonge par un caudicule rigide, qui se termine en avant par une viscidie placée entre les dents latérales du rostelle ou à l'extrémité des bras. Ces viscidies ne sont pas d'ailleurs toujours aptes à se fixer sur les insectes visiteurs. Elles sont parfois nulles, ou sans viscosité, ou encore placées hors d'atteinte, encastrées entre 2 dents ou 2 lobules saillants (certains *Gynosorchis, Physoceras*) ou ramenées en arrière par l'extrémité recourbée des bras (*Megalorchis*, quelques *Habenaria*). Pollinies, caudicules et viscidies sont extraordinairement variés de forme et de coloration et, sur le vif, ces caractères permettent souvent, à eux seuls, de reconnaître une espèce. Les 2 staminodes sont placés, en avant des loges de l'anthère, sur les côtés externes du rostelle. Ce sont de petits lobes obtus, en partie ou totalement soudés, toujours visibles sur ces Habénariées et parfois (*Benthamia*) bien développés.

Le rostelle [2], que nous ne distinguerons pas, dans cette tribu, du clinandre, est rarement réduit à un rebord linéaire et entier (*Diplacorchis, Brachycorythis*). Il est le plus souvent tridenté ou trilobulé en avant (*Benthamia, Tylostigma*, section *Hemiperis* des *Cynosorchis*), ou profondément trilobé, les lobes latéraux formant des bras plus ou moins allongés, le médian, plus interne, réduit parfois à une petite saillie ou plus souvent développé en large lame de forme variable, oblique en avant, dressée ou renversée en arrière contre le connectif de l'anthère, à laquelle ce lobe est toujours opposé et dont il prend quelquefois la forme [3].

Les stigmates fertiles sont toujours au nombre de 2, mais ils peuvent s'unir plus ou moins complètement au cours du développement. Ils sont le plus souvent en forme de coussinets plus ou moins allongés, adnés complètement ou soudés seulement par leur bord externe sur les côtés de la fosse stigmatique, ou exserts

1. Il *Cynosorchis* du 1er groupe de la section *Hemiperis*.

2. Nous considérerions volontiers le rostelle comme un organe résultant, non, comme on l'admet généralement, de la transformation du 3e stigmate, mais plutôt de celle du 2e verticille d'étamines. Les 3 lobes habituels de cet organe, la disposition de ces lobes et la présence d'un 3e stigmate rudimentaire chez quelques espèces que nous indiquons plus loin sont les faits qui nous ont amené à accepter cette hypothèse, dont des études très délicates sur le développement de la fleur des Orchidees pourraient seules établir l'exactitude.

3. Lobe médian réduit à une petite saillie : *Cynosorchis sambiranoensis, orchioides, gracilis, brachyceras, beisileensis, nutans, ericophila* ; lobe médian en lame porrigée : *Platycoryne, Cynosorchis* de la section *Gibbosorchis* et *C. aphylla, fimbriata, Lowiana* ; lobe médian contre le connectif de l'anthère (incombant) : *Habenaria, Physoceras, Cynosorchis purpurea, imerinensis, tenuicalcar, hologlossa, galeata, stenoglossa, gymnochiloides* et *Megalorchis regalis*.

et prolongés en forme de cylindre, de clou, de massue ou de lame. Leurs dimensions et leur forme peuvent varier au cours du développement de la fleur. Ils ne sont en général complètement développés qu'un peu après l'anthèse (dichogamie), mais cette disposition n'empêche nullement l'autofécondation. Selon leur forme, ils sont tantôt inclus et d'accès difficile, et tantôt exserts. Le troisième stigmate disparaît complètement dans la plupart des cas, excepté dans la section *Lowiorchis* des *Cynosorchis*, où il nous paraît nettement représenté par un petit lobe formant gouttière inférieure et opposé au lobe médian du rostelle.

Dans l'ensemble, à première vue, ces organes reproducteurs semblent bien disposés pour rendre possible des croisements entre espèces différentes, tout au moins entre celles dont les fleurs ont une conformation analogue. Pourtant dans l'état de nature, ces plantes ne s'hybrident que très rarement et nous ne connaissons en fait qu'un cas bien net d'hybridation interspécifique, celui du *Microtheca*, décrit comme genre nouveau par SCHLECHTER et qui n'est en réalité qu'un hybride stérile entre *Cynosorchis lilacina* et *C. Ridleyi*, espèces vulgaires qui croissent parfois en mélange. Ces Orchidées ne présentent pas non plus de bien considérables variations somatiques, simples différences en plus ou en moins, selon les conditions de croissance, des organes de l'appareil végétatif. Par contre ces espèces sont affectées bien plus souvent d'une sorte de variation d'un tout autre ordre : leur division en petites races géographiques, distinctes par un grand nombre de petits caractères absolument constants dans une localité donnée.

Les cas d'hybridation ou d'accommodation écartés, on peut classer ces espèces, au point de vue de la constance ou de la variabilité de leurs caractères, en 3 catégories différentes : A) Espèces très largement répandues, invariables sur toute l'étendue de leur aire ; B) Espèces largement répandues présentant parfois des variations individuelles de peu d'amplitude et, en même temps, sur les confins de leur aire, des races géographiques déjà fixées et individualisées, ou collectives et subdivisées en un certain nombre de sous-espèces locales ; C) Espèces à aire réduite ou très réduite, bien distinctes et à caractères très fixes et très constants.

Nous ne connaissons que 7 espèces pouvant être rapportées à la catégorie A : *Platycoryne Pervillei*, *Habenaria incarnata*, *G. cirrhata*, *Cynosorchis purpurascens*, *C. gibbosa*, *C. purpurea* et *C. imerinensis*. Ces espèces, dont 3 existent hors de Madagascar [1], sont parfaitement organisées pour la fécondation croisée et y sont effectivement soumises mais comme leur organisation florale est bien différente de celle de leurs congénères, elles ne peuvent être fécondées que par des insectes spécialement adaptés à chacune d'elles et ceci explique la remarquable constance de leurs caractères sur toute l'étendue de leur aire.

Nos ne pouvons rapporter à la catégorie B qu'un nombre également très res-

1. *Cynosorchis purpurascens et C. purpurea* sur les Mascareignes, *Habenaria incarnata* aux Comores.

treint d'espèces (sept) : *Benthamia spiralis, Cynosorchis fastigiata, C. graminea C. flexuosa, C. angustipetala, C. Ridleyi* et *C. lilacina.* Ces 7 espèces se comportent d'ailleurs assez différemment, tant au point de vue de la fécondation que de la variation. Le *Benthamia spiralis,* dont l'aire déborde Madagascar [1] et qui vit en peuplements assez denses sur la lisière des bois et dans les lieux frais et découverts, a des fleurs verdâtres, petites et peu apparentes, rarement visitées par des insectes du type de l'abeille [2], et ses fleurs, à viscidies nulles, à pollen facilement dissocié, sont souvent autofécondées ou fécondées par le pollen d'une fleur de la même inflorescence ou d'une plante du même peuplement. Elle ne présente sur toute l'étendue de son aire que des variations individuelles ou diffuses de peu d'amplitude, mais on peut en outre lui rattacher une sous-espèce stationnelle, ssp. *dissimulata,* forme luxuriante des marais qui n'a été observée qu'à Maurice.

Le *Cynosorchis fastigiata* a une aire plus étendue encore [3], vit dans des stations similaires et présente des variations du même ordre, mais les fleurs de cette espèce sont soumises à la fécondation croisée, croisement d'ailleurs seulement intraspécifique, car les papillons spéciaux, qui seuls peuvent féconder ces fleurs, n'échangent de pollinies qu'entre fleurs de la même inflorescence, ou entre fleurs d'individus de la même espèce ; mode de fécondation que favorisent d'ailleurs les caractères des stations [4] qu'affectionne ce *Cynosorchis* et les peuplements plus ou moins denses qu'il y constitue. Comme pour le précédent, de ce *Cynosorchis* sont issues des formes ou variétés [5] plus ou moins distinctes, localisées surtout sur les confins de l'aire de l'espèce type.

Le *Cynosorchis graminea,* dont l'aire [6] est à peu près celle du *Benthamia spiralis,* est une plante des lieux découverts et marécageux, où elle vit en peuplements très denses. On en a distingué plusieurs formes à Madagascar (*C. parviflora, similis, longifolia*), mais ces formes n'ont rien de stable et présentent entre elles un si grand nombre de passages que leur distinction en devient impossible. Elles sont d'ailleurs constamment ramenées par croisement à la forme typique que l'on observe sur toute l'étendue de l'aire de l'espèce. Les fleurs, dont les viscidies sont difficilement accessibles, sont surtout fécondées par des insectes du type de l'abeille, c'est-à-dire d'une manière assez confuse, tantôt autofécondées, tantôt croisées avec des fleurs de la même inflorescence ou avec celles des plantes environnantes ; croisement d'ailleurs toujours intraspécifique, car

1. Domaines de l'Est, du Centre et du Sambirano à Madagascar, La Réunion et Maurice dans les Mascareignes.
2. L'intervention des insectes de ce type n'aboutit le plus souvent qu'à la dispersion sans effets du pollen ou des pollinies (fécondation croisée accidentelle).
3. Aire du *Benthamia spiralis,* et en plus les Seychelles et les Comores.
4. Lisières des bois, talus éclairés, genre de station où l'on voit rarement des *Cynosorchis* d'un type analogue.
5. Dans la Flore de Madagascar nous avons décrit comme variétés les formes affines dont l'aire et la constance ne pouvaient être précisées, et comme sous-espèces celles sur lesquelles nous possédions au contraire ces données.
6. Domaines de l'Est et du Centre à Madagascar et Mascareignes.

nul *Cynosorchis* de conformation florale analogue ne croît dans les stations du *C. graminea*. On ne peut guère rattacher au *C. graminea*, en tant que forme dérivée, que *C. stolonifera*, espèce affine, mais très stable et bien distincte, d'ailleurs localisée sur des tourbières du Centre de la Grande Ile, station où ne croît pas *C. graminea*.

Le *Cynosorchis flexuosa* et le *C. angustipetala* sont des espèces endémiques de Madagascar, mais largement répandues dans les formations de graminées, le premier dans les Domaines de l'Est, du Centre et de l'Ouest, le second seulement dans le Domaine Central. Tous deux sont soumis à la fécondation croisée intraspécifique, c'est-à-dire à des croisements faits par un insecte à trompe, du type papillon, spécialement adapté à l'organisation florale d'une seule espèce et ne pouvant féconder que les fleurs de cette espèce [2]. *Cynosorchis flexuosa* est en général très constant sur toute l'étendue de son aire, mais 2 formes stables en dérivent très probablement, l'une (ssp. *bifoliata*), curieusement intermédiaire entre *C. flexuosa* et *C. angustipetala* (gynostège du 1er et labelle rose du 2e) et pourtant localisée dans une région (Ambongo) où ces 2 espèces n'existent pas ; l'autre (*C. fatlax*), plus distincte et considérée comme espèce autonome, observée seulement dans le Centre sur un territoire restreint et d'ailleurs dans une station différente (marais) de celle où abonde ordinairement le type. *C. angustipetala* est au contraire une espèce collective pouvant se diviser en un certain nombre de formes distinctes, les unes couvrant une aire bien délimitée et considérées par suite comme sous-espèces, les autres dont la stabilité et la localisation sont mal connues et considérées en conséquence comme de simples variétés, les premières déjà segrégées en petites espèces distinctes, les secondes peut-être encore en voie de ségrégation.

Le *Cynosorchis Ridleyi* et le *C. lilacina* sont également des espèces collectives, que l'analyse révèle constituées par une multitude de petites formes étroitement localisées. Contrairement aux espèces précédentes, qui vivent à la grande lumière et couvrent de leurs individus des territoires très étendus, ces deux *Cynosorchis* sont sylvicoles, et leurs peuplements, souvent réduits à quelques spécimens, sont sporadiques et isolés au milieu d'épaisses forêts. Leurs fleurs, pour des causes diverses [2], sont en général autofécondées ou fécondées entre plantes du même peuplement par des insectes du type de l'abeille [3]. Par

1. Pour que la fécondation croisée soit habituelle et effective, il faut que la trompe de l'insecte visiteur ait une longueur analogue à celle de l'éperon, que les pollinies aient un caudicule rigide, que leur viscidie puisse se fixer sur le front de l'insecte et que ce front se trouve, lors de la visite d'une seconde fleur, juste à hauteur des stigmates, conditions rarement réalisées à la fois sur plusieurs espèces d'insectes et de plantes. En fait, toutes les fois que nous avons pu l'observer la fécondation croisée était toujours intraspécifique et toujours le fait d'un papillon portant les pollinies sur son front et *ne portant que des pollinies d'une seule espèce*. Un insecte non spécialement adapté à une Orchidée donnée peut bien en féconder les fleurs, mais la fécondation croisée n'est plus alors qu'accidentelle.

2. Isolement des stations ; viscidies petites et peu adhésives (*C. Ridleyi*) ou encastrées entre 2 lobules (*C. lilacina*).

3. Ces deux espèces, quand elles vivent ensemble, ce qui est rare, s'entrecroisent parfois. De ce croisement résulte l'hybride stérile dont Schlechter a fait le genre *Microtheca*.

suite de cette circonstance et de l'isolement des stations, chacun de leurs peuplements constitue une petite race locale, distincte par quelques petits caractères particuliers, une lignée pure, parfaitement homogène. Les microformes locales ainsi constituées sont évidemment difficiles à distinguer, mais elles n'en sont pas moins des petites espèces, au fond du même ordre que les espèces plus distinctes dont il est question ci-après.

Dans la catégorie C nous comprenons en effet toutes les espèces à aire réduite ou très réduite. Comme les micromorphes locales dont nous venons de parler, elles sont très stables, très localisées et les peuplements qu'elles forment sont toujours très purs et très homogènes. Comme elles encore ce sont des plantes sylvicoles ou saxicoles, dont les peuplements, souvent très réduits, sont toujours étroitement circonscrits, toujours isolés sur des stations spéciales entourées d'un milieu tout à fait différent et tout à fait impropre à la vie de ces plantes [1]. C'est à cette catégorie qu'appartiennent la grande majorité des Habénariées malgaches, 164 sur un total de 198 espèces. Sur ces 164 espèces 122 n'ont été observées que dans une seule localité, en exemplaires plus ou moins nombreux, toujours strictement semblables. Nous n'avons jamais observé, sur les limites des petites aires de ces espèces, de mélange avec les espèces avoisinantes, même dans les cas très rares où une de ces aires se confondait avec celle d'une espèce affine.

Ces espèces à petite aire sont, les unes aptes à la fécondation croisée, les autres plus ou moins impropres à ce mode de fécondation, mais comme les premières ne sont croisées, par suite de l'isolement de leurs stations, qu'entre individus d'un même peuplement, on peut dire que, dans la grande majorité des cas, ces plantes sont toujours autofécondées, circonstance qui explique la pureté de leurs peuplements. Les espèces plus ou moins inaptes à la fécondation croisée sont d'ailleurs les plus nombreuses. Le croisement, par exemple, est presque impossible sur les espèces à fleurs inversées [2] dont les viscidies se présentent mal pour être emportées par un insecte, sur celles dont les viscidies sont nulles ou sans adhésivité [3], sur celles dont les viscidies sont encastrées entre 2 lobules [4] ou portées par des bras recourbés en arrière [5], sur celles dont la lame médiane du rostelle est plus saillante que les bras, ou encore sur celles dont les viscidies sont adhésives et bien placées, mais qui croissent dans un milieu où n'existe nul insecte capable de croiser leurs fleurs. Sans doute, même pour les espèces mal conformées pour la fécondation croisée, le croisement reste néanmoins possible dans certaines cas, par exemple lorsqu'un grain de pollen est emporté très loin

1. Roches ou cimes isolées au milieu d'une futaie dense, rocailles dénudées entourées de sols latéritiques et de prairies, rochers des rives d'un torrent ombragé, voisinage d'une source sur une montagne aride, gorges profondes, ravins, tourbières, etc.
2. Quinze *Cynosorchis* de la section *Hemiperis*.
3. *Diplacorchis, Brachycorythis, Tylostigma, Benthamia,* section *Hemiperis* des *Cynosorchis*.
4. *Physoceras, Cynosorchis gracilis, C. brachyceras*.
5. *Megalorchis et* quelques Habenaria ; *Cynosorchis purpurea* (viscidies dans un repli des bras).

par un insecte du type de l'abeille, mais l'absence presque totale d'hybrides indique que si de tels croisements se sont jadis produits, tout au moins entre formes ou espèces différentes, ils n'adviennent plus maintenant que dans des cas excessivement rares.

Ces espèces de la catégorie C, si distinctes soient-elles, ne sont évidemment pas d'un autre ordre que les micromorphes locales de la catégorie B, et ces 3 catégories ne représentent en somme que des types à différents stades de différenciation, les uns invariables ou peu féconds, les autres en voie de division en races locales ou vicariantes. Leurs variations, d'abord individuelles et diffuses arrivent parfois, dans certaines conditions que nous connaissons mal isolément[1], changement de milieu [2], ou intervention d'un insecte nouveau plus apte à féconder les fleurs de la forme que celles du type [3] — à s'individualiser, à acquérir des caractères constants et à constituer finalement des sous-espèces locales, qui au cours des siècles, au fur et à mesure que disparaîtront les formes affines pourront devenir des espèces de plus en plus distinctes, de plus en plus tranchées. Dans tous les cas la fécondation croisée ne semble intervenir en rien dans la genèse de ces formes. Au contraire, comme elle ne peut se produire d'une façon normale et habituelle qu'entre fleurs de conformation strictement semblable, elle a plutôt pour effet d'assurer la stabilité des types ou de ramener à ces types les formes aberrantes dont la conformation florale permet encore le croisement avec la forme typique. Tout se passe même comme si l'autogamie était une des conditions nécessaires de l'apparition de nouveaux mutants et de leur ségrégation en espèces stables.

Quels que soient le mode de fécondation, l'apparence ou la coloration des fleurs, toutes ces Habénariées, sans exception, sont très fertiles. Il est même rare de rencontrer une de ces plantes avec quelques fleurs dont l'ovaire ne se soit pas développé. Cette fertilité remarquable, peu fréquente à un tel degré chez les Orchidées, est surtout, croyons-nous, une conséquence de la facile dissociation des grains de pollen et de l'auto-fécondation des fleurs que cette dissociation facilite. Ces Habénariées sont bien, en grande majorité, plus ou moins héliophiles et aucune d'elles, même celles qui habitent les forêts les plus sombres, n'est nettement lucifuge, mais cette préférence pour la lumière semble n'être pour rien dans les causes de cette fécondité.

Très nombreuses et très légères, comme celles de toutes les Orchidées, leurs graines sont facilement disséminées par les vents, mais cette dissémination

1. Cas probable du *Benthamia spiralis*, var. *triphylla* (isolement insulaire).

2. Cas probable du *Benthamia spiralis* ssp. *dissimulata* (type : talus et lisière des bois ; sous-espèce : marais), du *Cynosorchis stolonifera* (*C. graminea* : lieux humides, marais temporaires ; *C. stolonifera* : tourbes) et du *Cynosorchis fallax* (*C. flexuosa* : latérites, prairies ; *C. fallax* : marais).

3. Cas probable du *Cynosorchis flexuosa* ssp. *bifoliata*, la sous-espèce vivant dans une région (Ambongo, non loin de la mer), où le type n'existe pas et où la faune est très différente de celle des prairies sur sol latéritique où vit ordinairement *C. flexuosa*. Cette sous-espèce a d'ailleurs des fleurs de coloration très différente (rose sur la sous-espèce, jaune vif sur le type).

n'est suivie d'effets que pour certaines espèces ubiquistes, des endroits découverts ou herbeux, dont les graines sont aptes à germer dans des conditions banales [1]. Pour les espèces rupicoles ou silvestres le transport des semences n'aboutit à un résultat que lorsque leurs graines tombent dans le milieu qui leur convient, circonstances que les conditions très spéciales exigées par la germination et le développement de ces graines rendent infiniment improbables, à grande distance tout au moins. Aussi, sauf pour quelques plantes pour lesquelles ce hasard heureux s'est peut-être réalisé [2], ce transport facile doit-il être considéré comme sans action sur la distribution de la grande majorité de ces espèces, qui sont confinées, par des causes biologiques que nous connaissons mal, dans, des stations spéciales, dont elles ne peuvent s'écarter sans périr ou sans muter.

L'examen des stations assez variées où vivent ces Habénariées peut d'ailleurs au sujet de l'efficacité plus ou moins grande de ce transport, nous fournir quelques indications analogues. 15 de ces plantes habitent ce que nous avons appelé la végétation modifiée, c'est-à-dire les lieux où la flore primitive a été détruite par l'homme et a été remplacée par une végétation de plantes en majeure partie introduites. De ces 15 espèces, 8 [3] bien adaptées aux conditions nouvelles créées par la dénudation et disséminées manifestement par les vents, sont très largement répandues et en voie rapide d'extension, et les 7 autres [4], à faire beaucoup plus réduite, sont soit des relictes de la flore primitive en voie d'extinction, soit des formes variables en voie d'adaptation aux conditions nouvelles. Parmi celles, infiniment plus nombreuses (183) qui ne vivent que dans les formations de la végétation primitive, il n'en est au contraire que six dont les aires aient quelque étendue et qui puissent être soupçonnées d'être disséminées par les vents [5]. L'extrême localisation des autres établit nettement que tout transport quel qu'en soit le mode, n'est jamais suivi d'effet.

Les aires de la grande majorité de ces espèces sont d'ailleurs remarquablement concentrées sur des superficies restreintes et dans des conditions assez spéciales. Toutes ces plantes, en effet, sont non seulement localisées sur les parties les plus arrosées de la Région, mais encore étroitement cantonnées sur les montagnes entre 800 et 2.000 m. d'altitude. A Madagascar par exemple, il n'en existe aucune dans le Domaine subdésertique du Sud-Ouest et 4 seulement vivent, d'ailleurs près des eaux, dans le Domaine occidental, pourtant bien moins sec. Cette extrême localisation, cette sensibilité au moindre changement

1. *Benthamia spiralis*, *Habenaria incarnata*, *Cynosorchis fastigiata*, *C. flexuosa*, *C graminea*, *C. angustipetala*, *C. gracilis* et peut-être *Habenaria cirrhata*.

2. *Habenaria Elliotii*, *Cynosorchis purpurascens*, *C. gibbosa*, *C. tryphioides*, espèces invariables dont les stations sont sporadiques et disjointes ; *Cynosorchis Ridleyi* et *C. lilacina*, espèces collectives constituées très probablement par des formes locales aussi nombreuses que les localités disjointes où vivent ces 2 plantes, d'où l'on pourrait conclure que le transport n'est pas sans relation avec l'apparition de ces formes.

3. Espèces indiquées dans la note 1.

4. *Diplacorchis disoides*, *Benthamia glaberrima*, *B. perularioides*, *Habenaria stricta*, *H. Hilsenbergii*, *H. truncata* et *H. conopodes*.

5. Espèces indiquées dans la note 2.

du milieu, comme les considérations précédentes, établissent en somme très nettement que la distribution de ces espèces est avant tout une conséquence des conditions nécessaires à leur vie, que, dans cette distribution, les plus ou moins grandes possibilités du transport des graines n'interviennent pas et qu'une région toute voisine mais inapte à la vie de ces plantes, est une barrière plus infranchissable pour elles que l'étendue d'un océan.

Pour ces plantes, les conditions de vie optima sont donc une certaine altitude, une saison des pluies abondantes pendant les mois les plus chauds (novembre à avril), une saison sèche tempérée par des brouillards ou de petites pluies pendant les mois les plus froids, et une végétation silvestre, épaisse et riche en mousses et en lichens, cette dernière condition ayant une grande importance, non seulement pour la germination des graines et le développement des jeunes pantules, mais aussi parce que l'épaisseur de cette végétation, par l'isolement des stations qui en résulte, semble favoriser étrangement la multiplication des espèces et des formes. En tout cas, c'est sur les montagnes ayant conservé une végétation semblable, et, tout au moins en partie, leur état primitif boisé, que se trouvent, même pour ces Habénariées pourtant moins lucifuges que les autres Orchidées, les centres d'endémisme les plus remarquables, parmi lesquels nous devons citer, à Madagascar, les massifs du Tsaratanana, de l'Ankaratra et de l'Andringitra, et, sur les autres îles, les cimes volcaniques de la Réunion et de la Grande Comore. Remarquons en passant que 4 des massifs montagneux précités sont des volcans éteints ou encore en activité, datant au plus de la fin du tertiaire, ce qui donne à leurs formes spéciales un âge postérieur et relativement récent.

Sur ces 198 espèces il n'y en a qu'une, *Brachycorythis pleistophylla*, qui ne soit pas spéciale à la Région Malgache. Huit sont endémiques des Comores, 126 de la Grande Ile et 54 des Mascareignes. Voici la liste des seules espèces non endémiques de Madagascar [1].

Brachycorythis pleistophylla	C. et Afrique orientale.
Benthamia spiralis	E., C. et Mascareignes
Habenaria praealta	C. et Mascareignes.
H. incarnata	E., C. et Comores
Cynosorchis purpurea	C. et Mascareignes.
C. graminea	E., C. et Mascareignes.
C. coccinelloides	C. et Réunion.
C. *fastigiata* (type)	E., Sb., C., Mascareignes et Seychelles.
— — (var. *triphylla*)	Comores.
Cynosorchis purpurascens	E., C., W. et Mascareignes.
C. Ridleyi	C. et Comores (formes).

1. Les lettres E. (Est), C. (Centre). Sb. (Sambirano), W. (Ouest) indiquent le ou les Domaines de Madagascar où ces espèces ont été observées.

C. litacina	C. et Comores (2 formes var. *Boiviniana* et *comorensis*).
Benthamia nigrescens	C. et Réunion, où cette espèce est représentée par 2 ssp. (ssp. *borbonica* et ssp. *secundiflora*).

Une seule espèce, *Brachycorythis pleistophylla*, se retrouve donc en dehors de la Région Malgache. Cette plante, à Madagascar, est rare et très localisée au voisinage du Mont Tsaratanana, la plus haute cime de l'Ile. Cette extrême localisation, la station où elle a été observée (pentes herbeuses récemment déboisées) et l'isolement de l'espèce dans la flore malgache, pourraient la faire considérer comme une plante fortuitement introduite, introduction qui ne pourrait être attribuée qu'à un transport de graines par des vents de haute altitude, transport tout à fait improbable. La présence dans le Centre-Sud de la Grande Ile du genre endémique *Diplacorchis*, certainement issu des *Brachycorythis*, indique d'ailleurs que *B. pleistophylla*, bien loin d'être une espèce étrangère récemment acquise par notre flore, serait plutôt au contraire une relicte, le dernier représentant malgache d'un genre qui devait être anciennement bien plus répandu dans la Région.

Des 11 espèces spéciales à la Région Malgache, mais non confinées sur une seule des terres qui constituent cette Région, une seule, *Cynosorchis fastigiata*, existe à la fois à Madagascar, aux Comores, aux Seychelles et aux Mascareignes, 3 ne se retrouvent, en dehors de la Grande Ile, qu'aux Comores, et 7 qu'aux Mascareignes. Quatre de ces plantes, *Benthamia spiralis*, *Habenaria incarnata*, *Cynosorchis graminea* et *C. fastigiata* sont des espèces grégaires, héliophiles, communes, assez ubiquistes et pouvant trouver facilement des conditions propres à la germination de leurs graines et à leur développement, et, comme les Comores, les Seychelles et les Mascareignes sont situés sur les trajectoires des cyclones qui ravagent presque chaque année cette partie de l'océan Indien, on pourrait par suite attribuer la dispersion de ces plantes à ces météores et aux vents de haute altitude qui les accompagnent toujours. Mais pour les autres, qui sont plus rares, silvicoles et, en conséquence, de dissémination et de germination bien plus difficile, cette hypothèse ne saurait être envisagée. Ce sont bien plus vraisemblablement des espèces disjointes par un phénomène d'ordre géologique, fait que corroborent d'ailleurs les formes insulaires que revêtent quelques-unes de ces espèces (*Benthamia spiralis*, *B. nigrescens*, *Cynosorchis fastigiata*, *C. Ridleyi*, *C. litacina*) sur ces petites îles, la parenté manifeste de leurs Habénariées et de celles de la Grande Terre et plus encore les affinités générales des flores de Madagascar et des archipels qui l'avoisinent, affinités qui font des Comores, des Seychelles et des Mascareignes des Domaines floristiques à peine plus distincts des Domaines de la Grande Ile que ces derniers ne le sont entre eux.

Des 10 genres de cette tribu 6, *Tylostigma*, *Physoceras* et *Megalorchis*, endémiques de Madagascar, *Arnottia* particulier aux Mascareignes, *Benthamia*, spé-

cial à la Région Malgache, et *Cynosorchis*, bien que représenté en Afrique australe ou tropicale (14 esp.) et en Extrême Orient (1 esp.), sont essentiellement malgaches. Les autres, *Habenaria*, dont quelques-unes des espèces malgaches sont plus voisines de celles d'Afrique que de toute autre ; *Diplacorchis*, endémique de Madagascar, mais très voisin des *Brachycorythis* ; *Platycoryne* et *Brachycorythis*, ont au contraire des affinités africaines. Remarquons en passant, sans parler des *Habenaria* de la Région dont les affinités africaines sont en somme discutables, la pauvreté en espèces malgaches des types *Diplacorchis*, *Platycoryne* et *Brachycorythis*, qui n'ont chacun qu'un représentant à Madagascar, la localisation du *Platycoryne Perrottei* sur le versant occidental de Madagascar et l'absence de ces types africains sur les autres îles de la Région malgache.

II. SATYRIÉES

Les Satyriées, réduites au genre *Satyrium*, sont représentées dans la Région Malgache par 5 espèces spéciales. Ces plantes ont le port des Habénariées, 2 tubercules, d'assez nombreuses feuilles radicales et une hampe couverte de cataphylles. Leurs fleurs inversées, à labelle postérieur muni de 2 éperons, permettent de les reconnaître au premier coup d'œil. Leur gynostège est aussi très particulier, La colonne est allongée. Elle porte tout au sommet les 2 stigmates confluents, puis, un peu plus bas, sur la face postérieure, le rostelle tridenté ou trisinué, et plus bas encore, sur la même face, l'anthère résupinée, complètement renversée. les viscidies près des stigmates et le sommet de l'anthère tout à fait à la base, couvert par le labelle en casque. Les canaux et les caudicules de l'anthère sont très courts. Enfin les staminodes, placés de chaque côté du rostelle, sont bien développés.

Par suite de cette disposition, l'insecte fécondeur, en cherchant à atteindre le nectar des éperons, entre forcément en contact avec les viscidies. La fécondation par l'intermédiaire des insectes est donc habituelle chez ces plantes, mais elle est loin d'être toujours croisée, car au moment du retrait des pollinies, les stigmates sont souvent imprégnés par leur pollen, alors que le pollen étranger porté par l'insecte à sa venue est souvent au contraire disséminé en pure perte. Quel que soit le mode de fécondation des fleurs, ces *Satyrium* sont d'ailleurs toujours très fertiles et leurs graines sont soumises aux mêmes aléas de dissémination et de germination que celles de la tribu précédente.

Leurs fleurs, sauf celles du *S. trinerve*, petites et d'un blanc assez terne, sont en général très apparentes et même brillantes, surtout celles du *S. rostratum* qui, en tout, est une très belle plante. La plus commune de ces espèces est le *S. trinerve*, qui vit dans les marais ou les prairies humides, entre 500 et 2.000 m. d'altitude et dont les caractères sont remarquablement constants sur toute l'étendue de l'aire très vaste qu'il recouvre. Presque aussi répandu, également grégaire, mais vivant sur les rocailles ou dans les prairies sèches, *S. amoenum* est

beaucoup plus variable quant à la coloration des fleurs, blanches ou roses, et aux dimensions relatives des différentes pièces du périanthe. Les 3 autres, plus rares, moins héliophiles, habitent surtout les lisières des bois. De ces 3 espèces, *S. rostratum* a des caractères presque aussi constants que *S. trinerve*, tandis que *S. Baronii* et *S. Perrieri*, qui croissent d'ailleurs parfois ensemble, présentent au contraire des variations assez considérables, résultant peut-être de croisements entre ces 2 espèces très voisines.

L'aire du *S. trinerve* couvre tout le Domaine central, une grande partie du Domaine oriental et s'étend jusqu'aux Comores. En outre, une plante du Nata et du Zululand, le *S. Antherstonei* Rchb. f., en est si affine, qu'elle lui a été souvent rapportée comme synonyme. *S. amœnum* a une aire tout aussi vaste, mais englobant, au lieu des Comores, les Mascareignes. Les aires des 3 autres espèces, beaucoup plus réduites, sont localisées dans l'Imerina et le Betsiléo, c'est-à-dire dans la partie Sud du Domaine central de Madagascar. Ici encore ce sont donc les espèces de grande lumière, celles dont les graines trouvent le plus facilement les conditions nécessaires à leur développement, qui sont le plus largement répandues.

La grande majorité des espèces du genre *Satyrium*, 130 sur un total de 147 vivent actuellement en Afrique tropicale ou australe. Des autres, 5 habitent la Région malgache, 1 Java, 1 l'Australie et 10 l'Asie tropicale. De cette distribution SCHLECHTER conclut que c'est probablement en passant par l'ancien continent malgache que ce genre s'est répandu vers les pays orientaux. L'isolement du genre, l'absence de tout type étroitement allié, nous feraient plutôt voir dans le genre *Satyrium* un type très ancien, jadis répandu dans tout l'Ancien Monde, encore en voie active d'évolution sur les confins occidentaux de son aire primitive, en voie d'extinction au contraire sur les confins orientaux de cette aire et n'étant plus représenté sur ce qui reste de l'ancien continent malgache que par 2 types relictuels, dont l'un, *S. trinerve*, tout à fait à part, serait resté isolé, tandis que de l'autre seraient issues les 4 autres espèces malgache qui sont en effet étroitement alliées.

III. DISÉES

Les Disées sont représentées dans la Région Malgache par 5 *Disa*, l'un spécial à La Réunion, les autres endémiques de Madagascar, et par 2 *Brownteea*, également particuliers à la Grande Ile. L'appareil végétatif des *Brownteea* est celui des Satyriées et des Habénariées, mais celui des *Disa* malgaches en diffère quelque peu, car leur rhizome émet 2 bourgeons, l'un se développant en hampe florifère ne portant que des cataphylles, et l'autre en une rosette de 4-8 feuilles allongées. Les fleurs des Disées ne sont pas inversées, mais le labelle (antérieur) est réduit à une étroite languette et c'est le sépale médian (postérieur) qui est muni d'un éperon. Chez 2 *Disa* de Madagascar (*D. incarnata* et *D. Perrieri*) l'anthère est verticale, face en avant, et les viscidies sont placées tout à fait à

la base de la colonne, un peu au-dessus de la fosse stigmatique et des 2 stigmates qui sont soudés en une lèvre épaisse, visqueuse et plus ou moins bilobée. Sur les 2 autres *Disa* (*D. Buchenaviana* et *D. andringitrensis*) et les 2 *Brownleea* (*B. magadascarica* et *D. Perrieri*), l'anthère est au contraire résupinée en arrière avec son sommet engagé dans l'orifice de l'éperon du sépale médian, les viscidies en haut, sur le point le plus saillant, au-dessus de la lèvre stigmatique, cette lèvre, les 2 staminodes latéraux et le rostelle formant ensemble une sorte de cupule. Dans les deux cas, comme sur les *Satyrium*, c'est la fosse stigmatique plutôt que l'éperon du sépale médian, qui attire les insectes, et les viscidies, très accessibles, bien placées en évidence et très visqueuses, sont par suite très aptes à remplir leur office ; mais l'insecte sur le front duquel se sont fixées les viscidies, en retirant les pollinies des loges, féconde presque toujours, avec le propre pollen de la fleur, les stigmates qui sont au-dessus. Ici encore l'intervention des insectes aurait donc surtout pour résultat, non la fécondation croisée, mais bien l'autofécondation.

Quoi qu'il en soit, ces Disées, que leurs fleurs soient de couleur terne (*D. andringitrensis*) ou petites (*Brownleea Perrieri*), ou, au contraire, grandes et brillantes (les autres espèces), sont toujours très fertiles, et cette fécondité remarquable semble bien être une règle générale chez toutes les Orchidées plus ou moins héliophiles à pollinies facilement dissociées en tétrades. Quelques-unes sont des plantes de grande lumière, *D. incarnata* vivant surtout dans les marais ou les lieux temporairement humides, les autres sur des rocailles ou dans des formations d'arbustes, ou encore (*Brownleea madagascarica*) sur les lisières des forêts. Toutes ont des caractères très constants, aussi bien les espèces largement répandues (*Disa incarnata, D. Buchenaviana, Bronwleea madagascariea*) que celles à aire plus réduite (*Disa andringitrensis, D. Perrieri, Brownleea Perrieri*). Toutes sont très distinctes, sans affinités mutuelles bien nettes, comme si toutes étaient des espèces relictuelles. Les plus belles de ces plantes sont *Disa incarnata, D. Perrrieri* et *D. Buchenaviana*. Cette dernière présente une particularité fort rare : elle est la seule des Orchidées malgaches dont les fleurs soient d'un bleu très vif, à peine teinté de violet.

Les genres *Disa* (200 espèces africaines) et *Brownleea* (16 esp. afr.), essentiellement africains, n'ont aucun représentant, ceux de la Région malgache exceptés, en dehors de l'Afrique continentale. Les conditions de vie assez particulière de ces plantes, qui ne permettent pas d'expliquer par un transport leur présence dans la Région, l'isolement phylétique des espèces malgaches, leur caractère relictuel, leur absence des Comores, la présence par contre d'un *Disa* sur les Mascareignes, tout indique que ces Disées existaient déjà sur le contingent malgache avant son morcellement, avant sa séparation du continent africain.

IV. DISPÉRIDÉES

Les *Disperis*, seul genre de la tribu, sont représentés dans la Région Malgache par 17 espèces, toutes spéciales à la Région, 10 étant endémiques de Mada-

gascar, une des Comores, 3 des Mascareignes, et 3 habitant à la fois, l'une (*D. tripetaloidea*), les Mascareignes et peut-être Madagascar, une autre (*D. comorensis*) les Comores et la Grande Ile, la 3e (*D. oppositifolia*) les Comores, Madagascar, les Mascareignes et les Seychelles. Ce sont de petites herbes humicoles des forêts très épaisses, à feuilles toutes caulinaires et d'un vert très sombre, souvent tachées de vert ou de rouge, à fleurs petites ou moyennes, peu nombreuses, rarement brillantes, et à périanthe et gynostème très compliqués, plus compliqués que sur toute autre Orchidée malgache.

L'appareil végétatif est celui des tribus précédentes : 2 tubercules ou des racines fusiformes et charnues, un court rhizome et une hampe feuillée, terminée par les fleurs et disparaissant tout entière, chaque année, après la fructification. Les fleurs, inversées ou plus ou moins tordues, paraissent bilabiées par suite de la soudure, d'une part, du sépale médian et des pétales, qui forment casque, et, d'autre part, des sépales latéraux qui sont soudés en large lèvre plus ou moins profondément bilobée. Ces sépales latéraux sont creusés chacun, vers le milieu, d'une fossette plus ou moins profonde, simulant parfois un éperon. Le labelle, très réduit et sans éperon, est tout à fait singulier. Il se compose d'une petite lame étroite, parfois lobulée, peu visible, soudée presque en entier sur la face antérieure de la colonne et terminée par un ou trois appendices libres, bien plus volumineux qu'elle, souvent pendants, presque toujours velus ou furfuracés, de formes très variées, en disque, en massue, en tête de pioche ou de marteau ou simulant parfois une grosse chenille étalée sur le gynostème. L'anthère résupinée, horizontale ou même inclinée en arrière, est remarquable par ses longues loges latérales, qui contiennent chacune une pollinie étroite, à pollen se dissociant facilement en tétrades. Ces pollinies sont prolongées par un caudicule très fin, qui se termine, au sommet des bras du rostelle, par un petit rétinacle, variable de forme, mais non visqueux. Le rostelle est très développé en large membrane mince et hyaline et en 2 longs bras contournés, genouillés et souvent spatulés au sommet. Enfin les stigmates, en 2 coussinets distincts, sont adnés à la face inférieure du rostelle, près de la naissance des bras.

Dans la fleur jeune, les bras du rostelle sont dressés au-dessus de la membrane médiane, qui recouvre complètement les loges de l'anthère et les rétinacles sont ainsi placés aussi loin que possible des stigmates. Mais ensuite, par un curieux mouvement de bascule, les bras s'abaissent en retirant les pollinies des loges, la membrane médiane se relève et les caudicules en se rétractant amènent les pollinies de part et d'autre de la membrane médiane jusque sur les 2 stigmates. Ces organes, primitivement disposés en vue d'une fécondation croisée, se sont en somme transformés, par accommodation à un milieu impropre au croisement, d'une manière telle qu'ils assurent maintenant au contraire l'autofécondation. Ces plantes, comme les précédentes, fructifient très abondamment, bien qu'ici les insectes, d'ailleurs très rares dans le milieu très sombre que préfèrent ces plantes, n'interviennent manifestement en rien dans la fécondation de leurs fleurs. Malgré leurs graines abondantes, ces *Disperis* sont toujours rares

et leurs peuplements, très sporadiques, ne sont constitués que d'un très petit nombre d'individus ; cette rareté ayant bien certainement pour causes des conditions très spéciales de germination et de développement, conditions que le milieu humique et sombre où vivent ces plantes peut faire soupçonner, mais dont nous ignorons tout.

Les espèces malgaches du genre ne présentent pas de variations notables. Elles sont toujours très stables et celles dont l'aire est très vaste et très morcelé telles que *D. comorensis* (Magadascar et Comores) et *D. opposilifolia* (Madagascar, Comores et Mascareignes) sont même remarquables par la grande constance de leurs caractères. A Madagascar ces plantes montrent une préférence marquée pour les forêts des montagnes et les Domaines humides de la partie du Vent. Une espèce (*D. saxicola*), qui a été observée dans l'Est, le Centre et l'Ouest, est néanmoins assez ubiquiste, et 2 autres (*D. crucifera* et *D. majungensis*) habitent pourtant des forêts du Domaine occidental, qui ne sont humides que pendant une très courte période.

Les espèces endémiques de Madagascar sont très affines de celles des Mascareignes et des Comores, mais, par contre, d'après Schlechter, très distinctes de celles d'Afrique ou de l'Inde [1]. On peut donc assimiler le genre *Disperis*, au point de vue de la distribution géographique, aux *Salyrium* et le considérer comme un type ancien, primitivement répandu sur tout l'ancien monde, n'ayant persisté, avec des fortunes diverses, qur sur quelques points de son aire primitive. Ce type est d'ailleurs actuellement loin d'être en voie d'extension : ses espèces, esscntiellement silvicoles, disparaissent totalement avec les forêts qui les abritent et l'on peut considérer leur extinction comme un fait déjà accompli aux Seychelles, aux Comores et aux Mascareignes et en voie rapide d'accomplissement à Madagascar.

V. VANILLÉES

Cette tribu ne compte que 8 espèces dans la Région Malgache, 7 *Vanilla* et 1 *Galeola*, sans compter la Vanille cultivée, qui est plus ou moins plantée sur toutes ces Iles. Cinq des *Vanilla*, *V. madagascariensis*, *V. Decaryana*, *V. Perrieri* et 2 espèces dont les fleurs ne sont pas connues (et par suite encore innommées) sont spéciales à Madagascar ; une autre, *V. Humblotii*, est endémique des Comores et la septième *V. phalaenopsis*, des Seychelles. Le seul *Galeola* connu de la Région est localisé aux Comores.

Les *Vanilla* malgaches revêtent deux ports très distincts. Sur les 2 espèces de Madagascar dont les fleurs ne sont pas connues et que nous ne citons par suite ici que pour indiquer la présence dans la Région de ce type des forêts chaudes

1. Le genre comprend environ 66 espèces, en grande majorité (36) d'Afrique australe, les autres d'Afrique tropicale (10), de la Région malgache (17), de l'Inde (2) et de la Nouvelle-Guinée (1).

et humides, les feuilles sont bien développées et le port, le mode de végétation et l'habitat sont ceux de la Vanille cultivée [1]. Les autres espèces malgaches du genre, ainsi que le *Galeola*, sont d'un type très différent. Elles sont aphylles ou, plus exactement, ne portent de feuilles, d'ailleurs réduites à une courte gaine et à un limbe rudimentaire, que sur les très jeunes pousses. Leurs tiges épaisses, charnues, glauques, ramifiées, longues de plusieurs mètres, grimpantes ou pendantes, à croissance indéfinie et à suc laiteux et irritant, émettent aux nœuds un grand nombre de racines, dont les unes se fixent sur l'arbre support et dont les autres pénètrent dans le sol. Leurs fleurs disposées en grappes terminales, d'abord corymbiformes, puis ensuite plus ou moins allongées, sont grandes et belles, brillamment colorées, blanches et teintées de pourpre, de rose ou de jaune sur *V. madagascariensis*, *V. Decaryana* et *V. phalaenopsis*, jaunes et maculées d'orange et de rouge sur *V. Humblotii* et *V. Perrieri*. Ces fleurs, éphémères et odorantes, s'épanouissent le soir et se fanent le matin suivant, avant les grandes chaleurs du milieu du jour. Leurs organes de reproduction ont ceux, bien connus, de la Vanille cultivée, dont ces plantes ne se distinguent en somme, au point de vue biologique, que par le port, leurs grosses tiges charnues, l'absence de feuilles et leurs fleurs, plus grandes, plus belles, nocturnes et odorantes.

Ces fleurs sont abondamment visitées pendant la nuit par de nombreux Sphinx, et le soir et le matin, par les *Nectarinia*, les gracieux oiseaux-mouches malgaches. Néanmoins, malgré ses nombreuses visites de papillons ou d'oiseaux qu'attirent leur beauté, leur parfum et l'abondant nectar de la base du labelle, ces fleurs sont très rarement fécondes, si rarement même que, pour connaître les fruits de l'espèce la plus commune, nous avons été obligé d'avoir recours à la fécondation artificielle, ce qui nous a permis de constater : 1° que cette opération, par suite du manque d'adhésivité des viscidies, était bien moins aisée que sur la Vanille cultivée ; 2° que ces plantes étaient parfaitement autofécondes ; 3° que leurs fruits, même préparés comme ceux de la Vanille ordinaire, n'avaient aucun parfum.

Le peu d'adhésivité des viscidies, la rigidité du rostelle et sa forme en rabat oblique au-dessus des stigmates, et la forme étroite de ces derniers semblent les principales causes de l'excessive rareté de la fécondation, avec ou sans croisement, de ces fleurs. Comme on ne voit jamais de jeunes plantules dans les bois secs où quelques-unes de ces plantes sont pourtant communes et que, d'autre part, le moindre fragment de ces plantes s'enracine dès qu'il touche le sol, on peut conclure que ces *Vanilla* ne se reproduisent que très rarement par graines et qu'ils se multiplient surtout par bouture ou par rejets. D'ailleurs, dans l'état

1. L'existence, sous le climat de la Côte orientale de Madagascar, de 2 espèces endémiques de Vanilles à feuilles est un exemple typique de réapparition de formes analogues dans 2 séries phylétiques distinctes. D'après des exemplaires mal conservés que nous avons vus, les fleurs de ces 2 espèces semblent avoir en effet des caractères voisin de celles des espèces aphylles.

de nature, la germination de leurs graines doit être aussi difficile, aussi aléatoire que la fécondation des fleurs.

Néanmoins, malgré ces moyens imparfaits de dispersion, quelques-unes de ces plantes sont largement répandues. Ainsi *V. Decaryana* est commun dans tout le Domaine du Sud-Ouest et *V. madagascariensis*, dont l'aire couvre environ les 2/3 de la superficie de la Grande Ile, est abondant non seulement dans les bois secs du Domaine occidental, mais se rencontre aussi dans les Domaines de l'Est et du Sambirano. Ces plantes sont bien essentiellement xérophiles, mais, comme elles sont en même temps épiphytes ou semi-épiphytes, elles peuvent vivre aussi sous un climat relativement humide.

De prime abord, il semblerait que de telles plantes, surtout multipliées par voie asexuelle, à fruit charnu n'apparaissant que très rarement et à graines ne pouvant germer que dans des conditions tout à fait exceptionnelles, circonstances excluant toutes possibilités de transport, devraient fournir, au point de vue de la géographie botanique, des indications très précieuses et très sûres. Il n'en est pourtant rien, car le genre est répandu dans la zone tropicale tout entière et la seule indication que l'on puisse déduire de la distribution actuelle de ses espèces est l'antiquité de ce type, antiquité qui seule peut expliquer sa vaste dispersion.

La distribution du genre *Galeola*, qui biologiquement diffère peu des Vanilles aphylles, présente par contre beaucoup plus d'intérêt. Sur les 24 espèces que possède ce genre, qui n'existe pas en Afrique, 3 sont d'Australie, 12 de Malaisie et 8 de l'Asie tropicale ou subtropicale (de l'Inde au Japon). De la présence d'un *Galeola* aux Comores il peut sembler par suite logique de conclure que l'ancien continent malgache était jadis relié aux pays orientaux où croissent actuellement les autres espèces du genre. C'est possible en effet, mais il faut remarquer que ce *Galeola* croît en un point de la Région Malgache où vient mourir, après avoir contourné Madagascar, une des branches principales du grand courant équatorial ; que ce courant a couvert les rivages des Seychelles, de la Côte N. W. de Madagascar et des Comores des ponces du Krakatau ; qu'il y amène encore les bouteilles et les flotteurs que l'on jette dans la mer de Chine ou les mers avoisinantes ; et qu'enfin le cas du *Galeola* n'est pas isolé, car on observe dans la même zone un *Agroslophyllum* et un *Glula*, genres orientaux aussi dénués de moyen de transport que le *Galeola*. En conséquence, il est également logique de se demander si les germes de ces plantes n'ont pas pu être transportés des pays orientaux aux Comores, voyage dont la durée pour un flotteur est d'environ une année, dans les cavités d'un tronc flottant. Mais la possibilité d'un tel transport, à peine concevable pour un fruit de *Glula*, ne l'est plus du tout pour une Orchidée dont les fruits sont charnus et dont les graines ne peuvent germer que dans des conditions tout à fait exceptionnelles. Aussi considérons-nous ce *Galeola* comme un type relictuel et un témoin irrécussable d'anciennes connexions continentales. Probablement mieux représenté et plus répandu jadis sur le continent malgache, ce type, en voie d'extinction, ne persiste plus de nos jours que sur les Comores, le plus jeune des archipels qui constituent la Région.

VI. NERVILIÉES

Cette tribu ne compte dans la Région Malgache que 10 *Nervilia*, tous habitant la Grande Ile, 8 lui étant spéciaux, les 2 autres observés en outre, l'un, *N. Renschiana*, sur les Comores, l'autre, *N. simplex*, sur les Mascareignes. Ces *Nervilia* sont des plantes singulières dont le port très particulier rappelle un peu celui de nos Tussilages d'Europe ou de certains *Begonia* ou *Gravesia* acaules. Le tubercule hypogé, charnu, plus ou moins arrondi, est prolongé en dessus par un rhizome vertical, plus ou moins allongé selon la profondeur du tubercule, émettant latéralement de courtes racines fibreuses et, vers le milieu, 3 à 5 stolons, longs et grêles, dont l'extrémité se renfle en un tubercule nouveau. Le rhizome est simple ou se bifurque en approchant de la surface du sol. Lorsqu'il est simple, il émet à son sommet 2 bourgeons collatéraux, enveloppés chacun par 2-3 gaines, l'un, plus précoce, produisant l'inflorescence, l'autre, beaucoup plus tardif, seulement foliigère. Lorsqu'il est bifurqué, l'un des 2 rameaux ainsi formés porte l'inflorescence et l'autre la feuille. Les fleurs, toujours éphémères, sont assez grandes, ternes ou brillantes, solitaires ou en grappe. La feuille, toujours unique, qui n'apparaît que longtemps après les fleurs, est grande, orbiculaire ou cordiforme, membraneuse, plissée-nervée, étalée-ascendante ou appliquée sur le sol.

Ces plantes humicoles, plus fréquentes dans les bois tropophiles, vivent les unes au fond des ravins très ombragés, les autres sous l'ombrage de certains arbres qu'elles préfèrent manifestement. Ainsi *N. Sakoae* vit toujours sous *Sclerocarya caffra*, *N. Dalbergiae* sous divers *Dalbergia* et *N. Leguminosarum* sous *Tamarindus indica* ou certains *Albizzia*, cette préférence n'étant manifestement d'ailleurs qu'une conséquence des conditions particulières (ombrage, humus, mycorhizes) que ces *Nervilia* rencontrent sous ces arbres. Leur floraison précoce, leur grande feuille membraneuse, qui ne peut se développer qu'au cours de la saison des pluies, et leur long repos végétatif en font des tropophytes types. Aussi ces espèces sont-elles toutes localisées sur le versant occidental de la Grande Ile, cinq (*N. Sakoae*, *N. Renschiana*, *N. insolata*, *N. Dalbergiae*, *N. Leguminosarum*) habitant les bois à feuillage caduc de l'Ouest, une (*N. simplex*) les rocailles de l'Ouest et du Centre, les autres (*N. Perrieri*, *N. lilacea*, *N. pilosa*, *N. affinis*) les forêts des montagnes, la dernière seule descendant quelque peu sur le versant oriental.

Les organes de reproduction de ces plantes ne sont qu'imparfaitement disposés pour la fécondation croisée, mais leurs fleurs printanières, grandes et souvent belles, attirent une multitude d'insectes, dont l'intervention n'aboutit encore ici qu'à l'autofécondation ou tout au plus, par suite de l'extrême localisation de ces plantes, qui ne constituent jamais de peuplement étendu, à une fécondation croisée entre individus d'un même peuplement. Aussi ces espèces sont-elles en général très fixes et très constantes. Leur fructification est toujours très abondante et leurs graines sont certainement disséminées à petite

distance par les vents, cette dissémination n'aboutissant d'ailleurs à créer un peuplement nouveau que dans les cas très rares où un hasard heureux amène ces graines dans une station convenant à leur germination.

Ces *Nervilia* se divisent d'ailleurs en 2 groupes, dans lesquels les organes de reproduction ne sont pas identiques. Ces 2 groupes, qui constituent probablement 2 bons genres, mais trop insuffisamment connus pour être décrits, diffèrent en effet entre eux non seulement par le port, mais aussi par la conformation de l'anthère et du pollinaire. Dans le premier [1] l'inflorescence est pluriflore ; les fleurs de coloration terne ; l'anthère, incombante et introrse, est surmontée d'une crête ou d'une caroncule ; chaque loge contient 2 pollinies distinctes ; et ces pollinies linéaires ne sont pas terminées par une viscidie. Dans le deuxième [2] l'inflorescence est uniflore ; la fleur d'un blanc pur ou brillamment colorée ; l'anthère à connectif très épaissi en arrière, d'une tout autre forme, sans crête ni caroncule, présente ses loges en avant, et ces loges, à l'anthèse, sont extrorses ; chaque loge ne contient qu'une pollinie, dont les tétrades sont disposés en lignes unilatérales (en semi-flabelle) et ces pollinies sont terminées chacune par une viscidie. Ces dispositifs différents assurent d'ailleurs aussi bien l'un que l'autre l'autofécondation. Dans les 2 cas en effet les grains de pollen facilement disjoints glissent sur le rostelle incliné en lèvre et tombent dans la fosse stigmatique.

Le genre *Nervilia* est surtout africain, mais les espèces du 2e groupe, qui en sont très probablement distinctes génériquement, sont tout à fait spéciales à la Région Malgache. Les espèces du 1er groupe sont par contre très probablement d'origine africaine. Leur localisation dans l'Ouest, région de la Grande Ile où les plantes africaines se rencontrent en plus grand nombre, la présence, tel un jalon, de *N. Renschiana* aux Comores, leurs affinités, tout du moins semble indiquer une telle origine. Les vents n'ont certainement pas transporté d'Afrique à Madagascar les graines de plantes si spécialisées, et si le *N. Sakoae* était découvert sous les *Sclerocarya* d'Afrique orientale [3], il deviendrait évident que ces plantes sont bien de celles qui établissent la réalité de connexions africano-malgaches plus ou moins récentes.

VII. GASTRODIÉES

Cette tribu ne compte dans la Région Malgache qu'un *Gastrodia*, dont les fleurs ne sont pas connues, et un *Auxopus* (*A. madagascariensis*) tous deux localisés sur la Grande Ile. Ce sont 2 saprophytes sans chlorophylle, à rhizome court, oblique ou horizontal, à parties aériennes se détruisant chaque année et

1. *N. Renschiana, N. Sakoae, N. Dalbergiae, N. insolata.*
2. *N. Perrieri, N. affinis.* Les anthères des autres espèces ne sont pas connues.
3. *Sclerocarya caffra* est en effet fréquent en Afrique orientale et *N. Sakoae* a des fleurs peu apparentes et très éphémères qui ont pu échapper aux recherches des botanistes non résidents.

à feuilles réduites à des écailles bractéiformes. Tous deux ont des pédicelles floraux qui s'allongent considérablement après la floraison, particularité qui permet de les distinguer à première vue de toutes les autres Orchidées malgaches. Ce sont des plantes très rares, l'une et l'autre observées une seule fois, l'une (*Gastrodia*) dans la forêt orientale, l'autre (*Auxopus*) dans les bois recouvrant les lapiaz calcaires de l'Ouest.

Le genre *Gastrodia* est surtout indo-malais, mais possède aussi un représentant en Afrique. Le genre *Auxopus* au contraire, en plus de l'espèce malgache, ne comprend qu'une espèce africaine. Les 2 genres sont d'ailleurs très affines et, comme l'a fait remarquer SCHLECHTER, la distribution de tels saprophytes, toujours très rares et très sporadiques, ne peut guère fournir d'indications utiles au point de vue de la géographie botanique. Les exigences biologiques de ces plantes sont, en tout cas, si spéciales et leur dispersion par suite si lente et si aléatoire qu'on ne peut les considérer que comme des types archaïques et relictuels, dont l'origine se perd dans la nuit des temps.

VIII. CORYMBIDÉES

Le port des *Corymbis*, genre qui représente seul cette tribu, est tout à fait exceptionnel parmi les Orchidées. Ce sont des plantes singulières, à racines fibreuses, à tige calamiforme, dure, ligneuse et persistante, à feuilles plissées-nervées, non articulées sur la gaine, également persistantes, et à inflorescence terminale ou latérale en cyme corymbiforme. La colonne très longue atteint sur le fruit de l'espèce de Madagascar jusqu'à 5 cm. de long.

Ce genre n'est représenté à Madagascar que par une espèce, plante assez rare, habitant les forêts de l'Est et du Sambirano, jamais encore observée en bonnes fleurs et que SCHLECHTER croit distincte d'une autre espèce qui serait spéciale aux Mascareignes. N'ayant pas pu voir les fleurs de ces deux plantes sur le vif et en bonne forme, nous ne pouvons rien dire ici sur leur mode de fécondation. Nous avons seulement remarqué que l'espèce de Madagascar portait toujours de nombreuses capsules.

En plus des 2 espèces de la Région Malgache, ce genre, surtout bien représenté en Malaisie et en Asie tropicale, compte aussi 3 espèces en Afrique et même une, aberrante il est vrai, en Amérique tropicale. Au total, il semble bien que le genre *Corymbis* doive être encore considéré comme un type très isolé, très archaïque, plutôt spécial à l'Ancien Monde, jadis bien plus répandu, en voie actuelle d'extinction, sauf peut-être en Indo-Malaisie.

IX. PHYSURÉES

Cette tribu est représentée dans notre Région par les genres *Cheiroslylis* (1 esp.), *Gymnochilus* (3 esp.), *Platylepis* (6 esp.), *Goodyera* (4 esp.) et *Zeuxine* (3 esp.). Le mode de végétation et le port de toutes ces plantes sont très sem-

blables. Toutes sont en somme des herbes plus ou moins bisannuelles, disparaissant tout entières après la floraison, particularité rare chez les Orchidées. Toutes sont d'un vert brunâtre caractéristique, devenant roux en herbier. Leur rhizome rampant et charnu devient graduellement une tige ascendante ou dressée, à feuilles assez nombreuses, membraneuses et molles, terminée par une inflorescence spiciforme de petites fleurs brunâtres et sans éclat. Les organes reproducteurs de ces fleurs sont assez variés de forme et de disposition, mais la viscidie unique qui réunit les pollinies des 2 loges de l'anthère est toujours placée sur le point le plus saillant de la fleur et très près des stigmates. Peu apparentes, s'épanouissant d'ailleurs dans des lieux très sombres où les insectes ailés sont rares, ces fleurs sont rarement visitées par les insectes, mais soit par l'intervention de ceux-ci, soit simplement par rétraction du caudicule, elles sont manifestement toujours autofécondées [1]. Ces plantes sont néanmoins très fertiles et produisent d'abondantes capsules.

Toutes ces Physurées vivent sur les amas d'humus, dans les forêts denses et tout au moins temporairement humides. Le *Cheiroslylis gymnochiloides*, espèce assez variable, et le *Platylepis polyadenia* sont les seules de ces plantes dont l'aire ait quelque étendue. Tous deux ont été observés aux Comores et, à Madagascar, dans le Centre, l'Est et l'Ouest. Les autres *Platylepis*, les *Gymnochilus*, les *Zeuxine* et les *Goodyera* ne sont au contraire connus que d'une ou deux localités. Pérégrines, sporadiques et rares, ne vivant que sur des stations rarement réalisées, toutes ces plantes doivent être en somme assimilées, au point de vue géographique, aux saprophytes, aux espèces dont la présence dans tel ou tel lieu ne peut fournir aucune indication sûre. Ces 17 espèces sont d'ailleurs toutes spéciales à la Région Malgache, l'une étant particulière aux Seychelles et 12 endémiques de la Grande Ile ; des 4 autres, 2 croissent à la fois à Madagascar et aux Comores et 2 à Madagascar et sur les Mascareignes. Des 5 genres, 2 (*Gymnochilus* et *Platylepis*) sont spéciaux à la Région malgache ; 1 (*Cheiroslylis*) est dispersé dans l'Ancien Monde, le 4e (*Zeuxine*) est plutôt indo-malais et le 5e (*Goodyera*) est largement répandu de l'Inde tropicale aux Régions tempérées septentrionales.

X. GLOMERÉES

La présence d'un représentant de cette tribu dans la Région Malgache est tout à fait singulière. L'*Agroslophyllum occidenlale* qui la représente n'a été en effet rencontré qu'aux Seychelles [2], dans les mêmes conditions que le *Galeola*

1. Sur *Zeuxine madagascariensis* les pollinies pivotent à l'anthèse sur la grosse viscidie et viennent tomber sur les stigmates.

2. Un exemplaire de cette espèce est bien indiqué par Perville comme ayant été récolté, à Nossy-faly, près de Nossi-bé, mais Perville a aussi récolté, au cours du même voyage, des plantes aux Seychelles, les plantes de l'une et l'autre provenance ont été mélangées et ses indications de localité sont souvent inexactes. (Il indique par exemple l'*Erythro-*

Humblotii aux Comores, c'est-à-dire sur un rivage battu par le grand courant équatorial. Malgré cette localisation, nous considérons ce seul représentant d'une tribu exclusivement indo-malaise, comme le *Galeola* et pour les mêmes raisons, comme un type relictuel, dont la présence dans la Région jette une vive lumière sur les origines d'une partie de la flore malgache.

XI. POLYSTACHYÉES

Cette tribu est représentée dans la Région par 21 *Polystachya*, dont 16 sont particuliers à la Grande Ile, 1 (*P. bicolor*) aux Seychelles et 1 (*P. Waterloti*) peut-être aux Comores ; des 3 autres, *P. fusiformis* a été observé sur Madagascar et sur les Mascareignes et 2 (*P. cultriformis* et *P. mauritiana*) sont répandus à la fois sur la Grande Ile, sur les Mascareignes et sur les Comores. Aucune de ces espèces n'a été observée en dehors de la Région Malgache.

Ce sont des plantes vivaces, à pseudobulbes plus ou moins étroits et à feuilles plus ou moins persistantes, articulées sur la gaine, présentant 2 ports très différents. Sur 3 espèces (*P. fusiformis, P. minutiflora* et *P. oreocharis*), les pseudobulbes étroits et cauliformes s'ajoutent presque bout à bout pour former un sympode ascendant, ramifié ou simple, plus ou moins sinueux, le pseudobulbe le plus inférieur portant seul des racines à sa base, et le terminal les feuilles et l'inflorescence. Sur les autres, les pseudobulbes verticaux et libres, juxtaposés ou reliés par un rhizome, tous pourvus de racines à leur base, sont rangés en une série linéaire horizontale, les plus anciens de la série dépourvus de feuilles, les suivants en conservant plus ou moins des restes, le plus récent seul feuillé et florifère. Quelques espèces présentent d'ailleurs une disposition intermédiaire : le pseudobulbe nouveau, au lieu de naître près du sommet du pseudobulbe précédent comme dans le premier type, ou près de la base comme dans le second, se forme vers le milieu du pseudobulbe antérieur et ne s'enracine pas toujours.

L'inflorescence terminale, paniculée ou simple, porte d'ordinaire de nombreuses fleurs, charnues, souvent petites, mais de coloration en général vive ou foncée. Ces fleurs n'ont pas d'éperon, mais le labelle charnu, concave, creusé en mentum, souvent couvert de papilles, remplit l'office de nectaire et attire d'assez nombreux insectes. L'intervention de ces derniers semble ici nécessaire, car de nombreuses fleurs, sans doute non visitées, restent infécondes sur chaque inflorescence, mais cette intervention, dans ces fleurs d'accès difficile, inversées, dont les sépales obliquement pendants semblent interdire l'entrée, dont les masses polliniques sont compactes et n'ont qu'une viscidie petite ou non visqueuse, parfois nulle, n'aboutit le plus souvent qu'à une dilacération du polli-

phleum Couminga, de l'Ambongo, Seychelles, alors que l'Ambongo, où est bien localisé *l'Erythrophleum*, est un royaume sakalave de l'W. de Madagascar). J'ai d'ailleurs moi-même, en 1934, parcouru en tous sens le petit îlot de Nossy-faly, sans trouver trace de cet *Agroslophyllum*.

naire et à la fécondation de la fleur par son propre pollen. La fécondation croisée est certes bien possible, mais bien loin d'être la règle, elle en est plutôt l'exception et n'a d'ailleurs lieu qu'entre individus de même race par suite de la dispersion de ces plantes en petits peuplements purs, sporadiques et distants.

Ces *Polystachya* ne présentent guère de variations somatiques, individuelles ou diffuses, mais certains groupes d'espèces (groupes du *P. rosellata* et du *P. mauritiana*) se présentent comme constitués par autant de formes affines, très stables et très homogènes dans une localité donnée, que l'on en connaît de peuplements. Cette division de l'espèce, d'un groupe et même d'un type générique en une multitude de petites races locales, est fréquente à Madagascar chez les plantes qui vivent, comme les *Polystachya*, en petits peuplements isolés.

Un certain nombre de ces *Polystachya* sont épiphytes. Les autres croissent sur des rocailles plus ou moins ombragées. Dans l'ensemble, sauf quelques espèces du groupe du *M. mauritiana*, qui ne semble pas craindre la grande lumière, ce sont en général des plantes silvicoles, plus nombreuses dans les montagnes du Centre de la Grande Ile, manquant totalement dans la partie la plus sèche (S. W.), mais représentées au moins par une espèce (*P. aurantiaca*) dans les bois tropophiles de l'Ouest. D'après SCHLECHTER les espèces malgaches offrent peu d'affinités avec celles d'Afrique, vrai royaume du genre, mais ce type aurait néanmoins émigré d'Afrique vers les Régions orientales en passant par le continent malgache. C'est possible, mais l'abondance *actuelle* des *Polystachya* en Afrique ne nous semble nullement une preuve absolue de l'origine africaine de ce type.

XII. LIPARIDÉES

Cette tribu est représentée dans la Région Malgache par les 4 genres *Oberonia* (1 esp.), *Imerinaea* (1 esp.), *Microstylis* (6 esp.) et *Liparis* (48 esp.).

Le port du genre *Oberonia* est très différent de celui des 3 autres genres. La seule espèce malgache (*O. disticha*), particulière à la Région, mais répandue aux Comores, à Madagascar et aux Mascareignes, est un petit épiphyte à racines fibreuses et à tige parfois ramifiée à la base, dressée, assez rigide, sinueuse et couverte de petites feuilles distiques, persistantes et non articulées sur la gaine. Cette plante est bien vivace par sa base, qui peut émettre successivement plusieurs tiges, mais elle dure peu, 2 à 3 ans au plus, et ses tiges, à inflorescence terminale, sont en somme monocarpiques. L'espèce est largement répandue dans les forêts humides de 0 à 2.000 m. d'altitude, et ne présente aucune variation sur toute l'étendue de son aire.

Tout autre est le port des espèces des 3 autres genres. Toutes, avec des modifications de détail, sont des plantes à pseudobulbes épigés ou semi-épigés, disposés en série linéaire, le plus récent portant les feuilles et l'inflorescence terminale. Sur l'*Imerinaea*, genre monotype spécial à Madagascar, les *Microstylis* et les *Liparis* de la section *Coriifoliae*, les feuilles persistent plus ou moins sur les

pseudobulbes anciens. Sur les *Liparis* de la section *Mollifoliae*, les feuilles au contraire se détruisent chaque année, et seul en porte le pseudobulbe florifère, c'est-à-dire le plus récent de la série. Ces pseudobulbes dont le nombre varie, suivant les espèces, de 2 à 10, sont le plus souvent rapprochés ou connivents, plus ou moins charnus, trapus et courts (*Microstylis*, section *Mollifoliae* des *Liparis*) ou plus ou moins allongés et cauliformes (*Imerinaea* et tout un groupe de *Liparis* de la section *Coriifoliae*). Les feuilles, comme sur l'*Oberonia*, ne sont, en règle très générale, jamais articulées. Il y a pourtant à cette règle 2 exceptions singulières : sur *Liparis disticha*, les feuilles sont en effet articulées au sommet de la gaine, et sur *L. caespitosa* tout à fait à la base, sur le pseudobulbe.

Les fleurs de toutes ces Liparidées, disposées en grappe pauciflore ou multiflore, sont en général peu brillantes, petites ou médiocres. Elles n'ont pas d'éperon, mais leur labelle charnu est souvent pourvu sur le palais de callosités ou de tubercules qui semblent attirer les insectes. Leurs organes de reproduction sont très analogues et ne paraissent pas du tout disposés en vue d'assurer la fécondation croisée. Leurs pollinies sont céracées, les viscidies petites, peu adhésives et même souvent nulles, et le rostelle réduit n'empêche certainement pas les pollinies de tomber dans la fosse stigmatique ou les tubes polliniques de parvenir jusqu'aux stigmates. Sur de telles fleurs, l'intervention d'un insecte du type papillon est sans effet et celle d'un insecte du type abeille ne peut aboutir qu'à l'autofécondation. Celle-ci est évidemment possible, car sur certains *Liparis* (*L. Hildebrandiana* et espèces voisines), qui portent au sommet de l'inflorescence des fleurs plus ou moins cléistogames, ces fleurs apicales sont toujours fertiles. Quel qu'en soit le mode, la fécondation de ces fleurs est d'ailleurs, en fait, toujours aléatoire, car un grand nombre d'entre elles, non visitées ou placées dans des conditions mauvaises n'ayant pas permis la germination du pollen, restent souvent infécondes dans chaque inflorescence.

Les graines de ces plantes sont certainement transportées, tout au moins à petite distance, par les vents. Nous avons exposé ailleurs [1] un cas bien établi de transports de ces graines, transport qui nous a paru avoir pour résultat l'apparition d'une forme nouvelle, adaptée à une station artificielle récemment créée par l'Homme. D'après l'extrême localisation de la grande majorité de ces Liparidées, de tels transport doivent être d'ailleurs très rarement suivis d'effets et ceci toujours pour la même cause : les conditions très spéciales et rarement réalisées que ces graines exigent pour germer et se développer.

Au point de vue de la variation, ces plantes se comportent assez différemment. Trois espèces à aire vaste, *Oberonia disticha*, déjà cité plus haut, *Liparis purpurascens*, observé à Madagascar, sur la Montagne d'Ambre, et aux Mascareignes, et *Liparis caespitosa*, qui croît à Madagascar, sur les Mascareignes, à Ceylan, à Java et à Sumatra, sont invariables et très fixes sur toute l'étendue de leur aire. L'*Imerinaea*, les *Microstylis* et les autres *Liparis* de la section *Coriifo-*

1. In *Notulae Systematicae*, V (1936), fasc. 4, 259.

liae sont également des espèces très stables, ne présentant aucune variation, mais elles sont étroitement localisées et leurs aires sont en général de dimensions très réduites. Les *Liparis* de la section *Mollifoliae* sont au contraire assez variables, parfois (*L. Hildebrandtiana*) à variations individuelles et confuses quant à la disposition des nervures des pièces du périanthe ou les callosités du labelle ; plus souvent à variations raciales, c'est-à-dire division en un grand nombre de petites races locales ou géographiques, fréquemment réduites aux quelques individus d'un seul peuplement, petites races stables et parfois bien distinctes, qui sont évidemment des petites espèces, au fond de même ordre que les espèces à aire réduite citées ci-dessus.

Quelques-unes de ces Liparidées sont épiphytes, les unes, *Oberonia disticha*, *Liparis caespitosa*, *L. Warpuri*, *L. disticha*, *L. bulbophylloides*, d'une façon constante, les autres, *Liparis cladophylax*, *L. parva*, *L. dryadum*, qui vivent plutôt sur l'humus des anfractuosités des troncs que sur leur écorce, occasionnellement. Quelques autres, *Liparis densa*, *L. andringitrana*, *L. bicornis*, semi-xérophiles, croissent dans les fentes des rochers temporairement humides. Toutes les autres, humicoles et sylvicoles, habitent dans les forêts denses, sur les amas d'humus.

La presque totalité de ces plantes vivent dans les forêts des montagnes, et, à Madagascar, dans le Domaine central. Sur la Grande Ile, en plus de l'*Oberonia* que l'on observe de 0 à 2.000 m. d'altitude, il n'en est que 5 qui croissent à basse altitude, 3 dans le Sambirano, 1 dans l'Est, et 1 dans l'Ouest, cette dernière d'ailleurs non spéciale à ce Domaine. Toutes ces espèces, excepté *L. caespitosa*, sont particulières à la Région Malgache ; 39 sont endémiques de Madagascar, 2 des Comores, 1 des Seychelles et 11 des Mascareignes ; des 2 autres, *Liparis purpurascens* croît à la fois à Madasgcar et sur les Mascareignes et *Oberonia disticha* sur les Comores, la Grande Ile et les Mascareignes. Peu de ces espèces ont des affinités bien certaines avec celles d'autres régions. SCHLECHTER cite néanmoins un *Liparis* semi-xérophile (*L. densa*) comme très voisin du *L. ruffina* d'Afrique tropicale et certains *Liparis* de la section *Mollifoliae* comme apparentés au *L. capensis* d'Afrique australe. Plus évidentes sont les affinités avec l'Indo-Malaisie, dont *Oberonia disticha* et les 2 *Liparis* à feuilles articulées (*L. caespitosa* et *L. disticha*) proviennent manifestement. Des genres, *Imerinaea* est endémique de Madagascar ; *Oberonia*, type essentiellement malaisien, est néanmoins représenté en Afrique par une espèce voisine de l'espèce malgache ; *Microstylis* et *Liparis* sont pantropicaux. Somme toute, pour cette tribu, les affinités orientales sont bien plus manifestes que les africaines.

XIII. PHAJÉES

Trois *Calanthe*, trois *Phajus* et sept *Gastrorchis* représentent cette tribu dans la Région. Le port de ces plantes, qui ont aussi des pseudobulbes disposés en série linéaire horizontale, diffère beaucoup de celui des Polystachyées et des

Liparidées par la position de l'inflorescence, qui n'est plus ici terminale, mais latérale au pseudobulbe le plus récent. Les feuilles, non articulées sur la gaine, sont grandes, nervées-plissées, plus ou moins persistantes sur les pseudobulbes anciens. Les fleurs, grandes et brillamment colorées, sont disposées en grappe ; leur labelle, à palais couvert de callus et de protubérances, est muni ou non d'un éperon ; et leurs pollinies très nombreuses (4 par loge) sont simplement accolées par leurs bases, sans viscidies, ou réunies 4 par 4 sur 2 stipes, eux-mêmes réunis par une viscidie peu adhésive. Ces fleurs, fréquemment visitées par les insectes, sont fécondées parfois par croisement, plus souvent par leur propre pollen, mais souvent aussi tombent sans avoir été fécondées. Les pollinies, formant un ensemble trop lourd pour être facilement emportées, le pollen assez cohérent et le rostelle en forme de rabat recouvrant le sommet de la fosse stigmatique, sont certainement les causes de cette fécondation et de cette fructification aléatoires.

Toutes ces Phajées sont assez variables, surtout lorsque deux espèces du même genre croissent ensemble ou sur deux stations peu distantes, ce qui établit pour ces plantes la possibilité de croisements interspécifiques, hybrides dont la fécondité est possible, mais n'a pas été nettement observée. Sauf une espèce épiphyte (*Gastrorchis simulans*) ou plus exactement croissant en association étroite avec des *Platycerium* sur les amas d'humus que retiennent les frondes stériles de ces Fougères, toutes sont des plantes humicoles des forêts très humides, surtout des montagnes, entre 500 et 2.000 m. l'altitude. Seul, *Gastrorchis tuberculosus* paraît être localisé à une altitude plus basse (du littoral à 500 m.) sur le versant oriental. De ces 13 espèces, 8, *Calanthe repens* (Mont Tsaratanana), *C. madagascariensis* (bassin de la Mandraka), *Gastrorchis simulans* (bassin de la Vohitra), *G. Schlechterii* (Mont Tsaratanana), *G. villosus* (Maurice), *G. longibracteatus* (Réunion), *Phajus tetragonus* (Maurice) et *P. stuppeus* (Réunion) semblent être extrêmement localisés; 3, *Gastrorchis Humblotii* (montagnes du N. E.), *G. Francoisii* (montagnes de l'E. et du S. E.) et *G. tuberculosus* (forêt orientale, au N. E.), ont une aire de médiocre étendue, mais recouvrant néanmoins plusieurs millions d'hectares, seuls *Phajus pulchellus*, fréquent sur tout le versant oriental de la Grande Ile, et *Calanthe silvalica*, dont l'aire recouvre le Centre et l'Est de Madagascar et qu'on observe aussi sur les Mascareignes, sont largement répandus.

Toutes ces espèces sont spéciales à la Région Malgache ; 9 sont endémiques de Madagascar et 3 des Mascareignes ; et seule de ces espèces, *Calanthe silvatica* est manifestement affine d'une espèce africaine. Quant aux genres, *Gastrorchis* est spécial à la Région, *Calanthe* est cosmopolite tropical, et *Phajus*, surtout oriental, est néanmoins représenté en Afrique occidentale par 2 espèces, d'ailleurs bien différentes des espèces malgaches.

XIV. BULBOPHYLLÉES

La tribu des Bulbophyllées, bien que représentée dans la Région Malgache par un très grand nombre d'espèces, n'y comprend que les 2 genres *Cirrhopetalum* (1 esp.) et *Bulbophyllum* (180 esp.). Toutes ces plantes ont le port bien connu des *Bulbophyllum*, c'est-à-dire un rhizome simple ou ramifié, reliant entre eux une série de pseudobulbes plus ou moins rapprochés ou distants, le plus récent de la série émettant chaque année à sa base 2 bourgeons, dont l'un se développe en inflorescence et dont l'autre prolongera le rhizome et formera un pseudobulbe nouveau. Les pseudobulbes sont entourés dans leur jeunesse de gaines qui s'insèrent sur le rhizome, et sont nus, sans cicatrice foliaire, entre la base et le sommet, qui porte 1 ou 2 feuilles non engainantes, articulées tout à fait à la base, plus ou moins persistantes sur les pseudobulbes anciens, toujours coriaces et souvent très épaisses. L'inflorescence basilaire, rarement réduite à une seule fleur, plus souvent à nombreuses petites fleurs disposées en épi, est plus ou moins longuement pédonculée. Ces fleurs sont en général peu apparentes et sans éclat[1], mais parfois les bractées ou l'épi tout entier sont assez brillamment colorés. Elles n'ont pas d'éperon, mais le labelle, souvent charnu et couvert de papilles, peut attirer les insectes et l'on peut citer, comme dispositif empêchant l'anthère de tomber dans la fosse stigmatique et par suite favorable à une fécondation croisée, les stélidies, sorte d'auricules érigées souvent très développées, qui surmontent la colonne.

Par contre, l'inversion fréquente du périanthe, les 2 sépales latéraux parfois (section *Ploiarium*) soudés en une plaque rigide qui obture la fleur, la mobilité du labelle souvent replié sur l'entrée de la fosse stigmatique, les longs et nombreux appendices qui le recouvrent parfois (section *Kainochilus*), le pied de la colonne presque toujours recourbé en crosse vers l'intérieur, les protubérances latérales ou antérieures des bords de la fosse stigmatique, la caducité de l'anthère, sa taille petite qui lui permet souvent de passer entre les 2 stélidies, la consistance cireuse et compacte des masses polliniques et l'absence de viscidie sont autant d'obstacles à la fécondation croisée, l'intervention des insectes ou plus simplement celle du vent n'aboutissant le plus souvent, par suite de l'extrême facilité avec laquelle l'anthère se détache, qu'à la faire choir, soit au dehors en pure perte, soit sur le pied de la colonne où le pollen ne germe que lorsque les conditions atmosphériques s'y prêtent. Les fleurs de ces plantes, lorsqu'elles sont fécondées, le sont donc surtout, sinon toujours, par leur propre pollen, mais cette autofécondation elle-même est assez aléatoire si l'on en juge par le grand nombre des fleurs qui, sur chaque inflorescence, ne se développent pas en capsule.

C'est sans doute à ce mode de fécondation qu'est due la grande homogénéité

1. Sur *B. protectum* l'inflorescence est même cachée tout entière sous le limbe d'une feuille dont les bords se replient et l'enveloppent comme d'un étui.

des peuplements que forment ces Bulbophyllées, peuplements dont tous les individus sont par suite issus d'une lignée pure. Ces plantes, en fait, ne présentent jamais de variations individuelles ou diffuses ni aucune trace d'hybridation. Les rares espèces dont l'aire soit de quelque étendue, *Cirrhopetalum longiflorum* (Mascareignes et les 3 Domaines du Vent à Madagascar), *Bulbophyllum occultum* (même distribution), *B. coriophorum* (Comores et Centre de Madagascar) et *B. Hildebrandtii* (W. de Madagascar), ont des caractères remarquablement constants sur toute l'étendue de leurs aires, et si les autres présentent, du moins quant aux organes floraux, une infinie diversité et parfois des formes affines qu'il est difficile de distinguer, leur étude, lorsqu'elle a pu être suffisamment approfondie, démontre que toutes, si affines soient-elles, sont très fixes et très stables; que toutes, en un mot, sont de vraies espèces.

La grande diversité des caractères des *Bulbophyllum* de notre Région a permis à Schlechter de répartir leurs nombreuses espèces en 18 sections différentes, qui ne se présentent pas toutes au même degré d'évolution. Dans 15 d'entre elles les espèces sont en général nettement définies, bien caractérisées et facilement distinguables. Dans les 3 autres, *Ploiarium*, *Loxosepalum* et *Lemuraea*, les espèces au contraire sont très affines et forment une chaîne presque ininterrompue de petites formes, que nos moyens imparfaits de distinction nous font parfois considérer comme des variétés, mais qu'une analyse plus poussée nous force à reconnaître comme des races très stables et très homogènes, comme des espèces au fond du même ordre que celles dont la distinction est plus facile, que celles que l'on nomme communément de « bonnes » espèces. Ces 3 sections et leurs séries de petites espèces affines représentent pour nous le premier stade de la division d'un type en espèces, premier stade au cours duquel les nombreuses mutations issues de ce type forment encore une chaîne continue ou presque, tandis que dans les autres sections, probablement plus anciennes ou plus évoluées, cette chaîne est maintenant discontinue, chaque hiatus, chaque chaînon absent, indiquant la place des formes intermédiaires éteintes au cours des siècles, les espèces subsistantes étant d'autant plus distinctes que les formes qui les reliaient jadis ont disparu en plus grand nombre.

Mais l'étude de ces *Bulbophyllum* ne nous permet pas seulement de surprendre ainsi le processus par lequel les espèces provenant de ces petites mutations initiales deviennent progressivement plus isolées et plus distinctes ; elle nous fait aussi entrevoir comment des types plus anormaux ont pu naître au cours du même stade d'évolution. En effet, on voit brusquement apparaître, çà et là parmi les différentes sections, sur les organes de reproduction d'espèces très affines, d'autres qui ne le présentent pas, un caractère isolé et aberrant, si aberrant même qu'il sort parfois des cadres habituels du genre. C'est ainsi que sur 6 espèces de la section *Catamaria* (*B. Hildebrandtii*, *B. pentasticha*, *B. ambongense*, *B. lobulatum*, *B. cryptostachyum* et *B. sambiranense*) et une sous-espèce de la section *Pantoblepharon* (*B. pantoblepharon* subsp. *obtectum*) on observe sur le périanthe, au sommet de la coupe réceptaculaire, un peu en arrière des sépales et diamétralement opposées aux pétales, 2 petites bractéoles qu'aucune autre

Orchidée ne présente et que leur position pourrait faire prendre pour des sépales supplémentaires ; que sur *B. molossus* (§ *Pachychlamys*) et quelques espèces de la section *Ploiarium* les sépales ont leurs bords décurrents jusqu'à la base de l'ovaire ; que le bord antérieur de la fosse stigmatique est muni d'une dent conique ou d'une bosse plus ou moins saillante sur 4 espèces de la section *Lichenophylax* (*B.* 5-*cornulum*, *B. Forsylhianum*, *B. lichenophylax* et *B. calaraclarum*), l'espèce unique de la section *Hymenosepalum* (*B. Analamazaolrae*) et une espèce de la section *Loxosepalum* (*B. Tsaralananae*); que les bords latéraux de cette fosse sont dentés ou dilatés-lobulés sur *B.* 5-*cornulum* (§ *Lichenophylax*), *B. sulfureum* (§ *Alcislachys*), *B. lyperocephalum* (§ *Lyperocephalum*), toutes les espèces de la section *Kainochilus*, moins *B. edenlalum*, et 14 espèces de la section *Loxosepalum*; que 5 espèces de la section *Kainochilus* (*B. mirificum*, *B. mulliligulatum*, *B. edenlalum*, *B. reflexiflorum* et *B. comosum*) ont le labelle couvert de très nombreux appendices ligulés, très caducs, très mobiles et très longs ; qu'enfin les stélidies (simples, dentées ou tridentées) et l'anthère (tronquée, excisée ou munie d'un rebord en visière en avant, à connectif nu ou muni d'un appendice postérieur ou antérieur) fournissent rarement de bons caractères de section, tellement leur forme change inopinément sur des espèces pourtant manifestement voisines. Aucun de ces caractères aberrants n'a d'utilité bien évidente et considérés dans leur ensemble ils gênent tout aussi bien la fécondation croisée que l'autofécondation.

De ces Bulbophyllées, 4 seulement, *Cirrhopelalum longiflorum*, *Bulbophyllum occullum*, *B. coriophorum el B. Hildebrandlii*, ont une aire de quelque étendue. Toutes les autres sont extrêmement localisées et n'ont été observées que dans une seule localité ou, très rarement, dans 2 ou 3 localités voisines. Toutes sont en outre concentrées sur des parties très restreintes de la Région. Ainsi, sur la Grande-Ile 3 espèces seulement (*B. rubrum*, *B. Hildebrandlii* et *B. ambongense*) habitent la partie sous le Vent, et sur la partie du Vent, à peine plus grande, les autres presque en totalité sont cantonnées sur les montagnes, surtout sur les 2 formations que nous avons appelées « Forêt à mousses » et « Sylve à lichens », formations dont l'étendue primitive n'a jamais dépassé le 1/20e de la superficie totale de la Grande Ile, où les Orchidées de tout genre foisonnent littéralement, comme si la concentration sur une surface restreinte d'un grand nombre d'espèces était une des conditions nécessaires à la création de nouvelles formes.

Ce fait du foisonnement des formes dans des localités restreintes pourrait sembler de prime abord un argument décisif en faveur de l'origine hybridogène de la plupart de ces espèces, mais il ne faut pas oublier que la surabondance des formes d'Orchidées sur ces lieux privilégiés est avant tout une conséquence des conditions de vie optima qu'y rencontrent ces plantes et que l'intensité de vie qui en résulte est, ou a été de tout temps, la cause, et vraisemblablement la seule, de l'apparition de toutes mutations. Puis, pour qu'une forme ait une origine hybride, il faut qu'un croisement soit possible. Or, dans le cas particulier de ces *Bulbophyllum*, ceci n'est pas. La conformation de leurs fleurs ne s'y

prête nullement et, lors même qu'elle s'y prêterait, ce croisement, par suite de la densité de la végétation arborescente de ces formations et de l'isolement parfait qui en résulte pour ces épiphytes, serait soumis à tant d'aléas, qu'il faudrait de toute nécessité, avant de pouvoir invoquer cette cause, établir sa réalité par des faits nets et précis, réalité que la grande homogénéité des peuplements sporadiques que forment ces plantes rend d'ailleurs tout à fait invraisemblable.

Toutes ces Bulbophyllées, sauf quelques espèces occasionnellement rupicoles, sont des épiphytes des troncs ou des rameaux. Toutes sont spéciales à la Région Malgache. De ces 181 espèces, 154 sont endémiques de Madagascar, 19 des Mascareignes, 3 des Comores et 1 des Seychelles. Des 4 autres, l'une (*B. coriophorum*) croît dans le Centre de la Grande Ile et aux Comores ; 2 (*Cirrhopelalum longiflorum* et *Bulbophyllum occultum*) sont largement répandues à Madagascar et sur les Masceareignes ; et la dernière (*B. nulans*), observée sur les Mascareignes, existe peut-être aussi sur la Grande Ile. Les sections du genre *Bulbophyllum* présentent aussi un caractère d'endémicité presque totale. Des 18 sections distinguées par SCHLECHTER, 12, *Bifalcula*, *Lepiophylax*, *Pachychlamys*, *Lyperostachys*, *Humblolorchis*, *Lyperocephalum*, *Trichopus*, *Kainochilus*, *Alcistachys*, *Lichenophylax*, *Pantoblepharon* et *Hymenosepalum*, sont strictement endémiques de Madagascar ; 4, *Elasmalopus* (Madagascar et Mascareignes), *Lemuraea* (Madagascar, Mascareignes et Comores), *Loxosepalum* (Madagascar et Mascareignes) et *Ploiarium* (Madagascar, Mascareignes et Comores) sont spéciales à la Région Malgache ; et deux seulement, *Calamaria* que l'on retrouve en Afrique occidentale [1] et *Micromonanthe*, section malaisienne, mais représentée aussi en Afrique, ont été observées en dehors de cette Région. Enfin des 2 genres, l'un *Bulbophyllum* est largement répandu sous les tropiques de l'Ancien Monde et représenté en Amérique tropicale par quelques espèces, et l'autre *Cirrhopelalum*, comme la section *Micromonanthe* des *Bulbophyllum* et les genres *Corymbis*, *Oberonia*, *Galeola*, *Agrostophyllum*, *Gastrodia* et *Phajus*, est un de ces types indo-malais, dont quelques rares représentants ont émigré vers l'Ouest et pénétré à Magadascar et sur le continent africain.

XV. CYRTOPODIÉES

Cette tribu comprend dans la Région Malgache les 4 genres *Lissochilus* (42 sp.), *Eulophiella* (3 sp.), *Cymbidiella* (3 sp.) et *Grammangis* (4 sp.), les deux derniers, placés par SCHLECHTER dans les Cymbidiées, ne pouvant pas, à notre avis, être séparés des 2 autres. Le port et le mode de végétation de toutes ces plantes sont en somme analogues à ceux des Phajées et des Bulbophyllées.

1. Il faut remarquer en passant que cette section, comme beaucoup d'autres types d'affinités africaines, n'est représentée qu'à Madagascar et non sur les archipels voisins (Comores, Mascareignes et Seychelles) et que ces *Calamaria* sont des plantes des régions humides, non des régions sèches, comme le sont d'ordinaire les espèces qui constituent l'élément récent d'origine africaine.

Comme dans ces 2 tribus, sauf quelques modifications dont il est question plus bas, ces Cyrtopodiées sont en effet des plantes à pseudobulbes disposés en série horizontale, le plus récent de la série émettant à sa base 2 bourgeons, entourés de quelques gaines communes, dont l'un se développera en inflorescence et l'autre en nouveau pseudobulbe feuillé. Leurs fleurs sont disposées en grappe simple ou paniculée. Leurs capsules sont presque toujours longuement pédicellées. Leur colonne est élancée, leur rostelle court, échancré au milieu ou trilobulé, leur anthère caduque et munie d'un appendice postérieur et leurs pollinies céracées sont confluentes sur un gros rétinacle commun peu ou tardivement amovible, sans partie adhésive (viscidie) bien nette. Comme dans la tribu précédente, autofécondation et fructification aléatoires sont encore ici de règle presque générale. Ces caractères habituels se modifient d'ailleurs plus ou moins, surtout quant au port, selon les genres et mêmes les sous-genres, sections et groupes du grand genre *Lissochilus*.

Le genre *Lissochilus*, tel que nous le comprenons dans la Flore, englobe toutes les espèces qui ont été distinguées par divers auteurs comme *Eulophia*, *Eulophidium* et *Eulophiopsis*, ces coupures génériques, qui paraissent d'abord assez nettes lorsqu'on ne connaissait que quelques espèces de chacune d'elles, étant devenues, au fur et à mesure que s'accroissait le nombre de celles-ci, tout à fait impossibles à distinguer. Très homogène au point de vue des organes floraux, le genre ainsi compris présente néanmoins, quant aux organes de végétation, d'assez notables différences, ne correspondant malheureusement pas aux caractères invoqués pour établir les coupures génériques précitées. Ce sont ces différences qui nous ont amené à diviser ces *Lissochilus* en 3 sous-genres, dont l'un est subdivisé en 2 sections et un autre en 2 groupes.

Le premier de ces sous-genres (*Lissolophia*) est constitué par les *Lissochilus* dont toutes les parties aériennes disparaissent chaque année, plantes qui sont en somme de vrais géophytes. Leurs pseudobulbes sont hypogés, cormoïdes, charnus-amylacés, plus ou moins losangulaires et ajoutés bout à bout, le plus récent émettant à son extrémité végétative 2 bourgeons, l'un plus précoce qui deviendra l'inflorescence, l'autre plus tardif qui se développera en nouveau pseudobulbe. Ce sous-genre est divisé en 2 sections. La 1re de ces sections ne comprend, dans notre Région, qu'une espèce (*L. hologlossus*), saprophyte sans chlorophylle à tubercules couverts de petites écailles deltoïdes qui remplacent les feuilles. Dans la 2e, qui comprend ici 8 espèces (*L. madagascariensis*, *L. Humberli*, *L. Grandidieri*, *L. Rutenbergianus*, *L. plantagineus*, *L. Kranzlini*, *L. nervosus* et *L. vaginalus*), le bourgeon qui doit devenir un nouveau pseudobulbe porte d'abord 5-7 feuilles vertes, bien développées, plissées-nervées, plus ou moins étroites et parfois graminiformes, non articulées sur la gaine et caduques au fur et à mesure que la base se développe en un tubercule nouveau sur lequel, lorsqu'il sera entièrement développé, c'est-à-dire à la fin de la saison des pluies, il ne restera que les cicatrices foliaires, ces cicatrices étant disséminées de la base de ce pseudobulbe à l'extrémité qui doit émettre l'année suivante une nouvelle inflorescence et un nouveau bourgeon à feuilles.

Dans le sous-genre *Eulophidium*, auquel nous avons conservé le nom donné par Pfitzer, bien que les caractères indiqués par cet auteur ne correspondent pas entièrement à ceux qui permettent de distinguer ce sous-genre, les pseudobulbes sont épigés, dressés et plus ou moins coniques ; ils ne portent aucune feuille ni gaine entre la base et le sommet sur lequel sont insérées 1 ou 2 feuilles, rarement 3 ; ces feuilles, souvent planes et charnues-coriaces, non striées-nervées, articulées vers le sommet de la gaine ou sur le pétiole, sont plus ou moins persistantes sur les pseudobulbes anciens de la série ; et les inflorescences sont tantôt plus précoces et tantôt plus tardives que le pseudobulbe nouveau. Ce sous-genre comprend 13 espèces, dont une (*L. cordylinephyllus*) des Comores et une autre (*L. monophyllus*) de la Réunion. Toutes sont terrestres et habitent surtout les bois tropophiles de l'Ouest de la Grande Ile.

Dans le 3e sous-genre (*Sliriolophia*), les pseudobulbes épigés et disposés comme dans les *Eulophidium*, présentent, entre la base et le sommet, des cicatrices foliaires ou des restes de gaine ; le plus récent porte 3 feuilles et plus (jusqu'à 7), caduques le plus souvent sur les pseudobulbes anciens, articulées plus ou moins nettement vers le sommet de la gaine et à limbe plissé-nervé, graminiforme ou plus ou moins élargi ; et l'inflorescence se développe aussi, selon les espèces, avant ou après le développement du nouveau pseudobulbe. Ce sous-genre est subdivisé en 2 groupes. Le premier de ces groupes, qui correspond au genre *Eulophiopsis* de Pfitzer, est constitué par 5 épiphytes (*L. galbanus, L. ecalcarata, L. Medemiae, L. concolor* et *L. scriptus* [1]) à pseudobulbes épais et à articulation de la gaine plus ou moins dentée-spinescente [2] ; le second, qui comprend 13 espèces terrestres et une plante (*L. palmicolus*) croissant sur l'humus accumulé entre les faines d'un palmier (*Ravenea xerophila*) plutôt que réellement épiphyte [3], ne diffère en somme du premier que par l'articulation des gaines, parfois peu visible ou irrégulière, plus souvent manifeste, maisjamais dentée-spinulescente. De ces 3 sous-genres, le premier seul est nettement délimité, et encore ne l'est-il que par son mode de végétation. Dans tous ces *Lissochilus*, quelle que soit la subdivision à laquelle ils appartiennent, les fleurs, en général peu brillantes et de couleurs ternes, quoique variées, ont des sépales colorés ou verts ; un labelle plus ou moins 3-4-lobé ou sinué, rarement subentier, à palais en général muni de callus ou de crêtes et à éperon court, rarement nul ou subnul ; une colonne érigée, assez longue, presque toujours apode, parfois néanmoins pourvue d'un pied très court ; une anthère munie en arrière, sur le connectif, d'un appendice (bosse ou tubercule) plus ou moins développé et parfois bifide ; et 2 pollinies sessiles [4] et confluentes sur un large rétinacle com-

1. Epiphytes vrais, c'est-à-dire à racines fixées sur les troncs. Par exception *L. scriptus* a été observé fixé sur une grande plante herbacée (*Typhonodorum Lindleyanum*).

2. L'articulation de la gaine est également dentée sur certains *Eulophidium*.

3. Les *Eulophiella* et 2 des *Cymbidiella* vivent dans des conditions analogues, sur l'humus collecté par les gaines de *Raphia* ou de *Pandanus* ou les frondes des *Platycerium*.

4. Sauf exceptions. Ainsi sur *L. pulcher* les pollinies sont reliées au rétinacle commun par 2 caudicules distincts, non ou peu rétractiles, et sur *L. palmicolus* par un seul caudicule commun qui est rétractile.

mun, rectangulaire ou deltoïde, largement échancré en avant avec les 2 extrémités de l'arc prolongées en pointe marginale sur les bords de la fosse stigmatique, avec lesquels ces prolongements sont étroitement soudés [1]. Par suite de cette soudure, le pollinaire, après la chute de l'anthère, reste souvent sur le clinandre et l'intervention des insectes qu'attirent souvent sur ces fleurs le nectar de l'éperon et les callosités du labelle, n'aboutit, comme chez les *Bulbophyllum*, qu'à la perte des pollinies ou à leur chute dans la fosse stigmatique.

Les espèces du genre *Lissochilus* sont en général très nettes et bien délimitées bien que parfois largement répandues. L'une d'elles pourtant, le *L. ramosus*, qu'on observe dans le Centre, l'Ouest et le Sud-Ouest de la Grande Ile, est assez variable et il n'est pas certain que ses variations soient bien nettement groupées en petites races géographiques. Au contraire, les espèces suivantes, dont l'aire est assez vaste, ont des caractères remarquablement constants : *L. madagascariensis* (tout le Centre de Madagascar), *L. Rutenbergianus* (Est, Centre et Ouest de Madagascar ; Comores), *L. plantagineus* (E., C. de Madagascar ; Mascareignes), *L. Kranzlini* (C. de Madagascar), *L. scriptus* (E. de Madagascar, Comores et Mascareignes), *L. paniculatus* (S. E., S. W. et W. de Madagascar), *L. pulcher* (E. et C. de Madagascar ; Mascareignes et Comores), *L. beravensis* (W. et S. W. de Madagascar). Toutes les autres ont des aires très réduites et ne sont connues souvent que d'une seule localité. Leurs peuplements, du moins ceux qui ont été étudiés à ce point de vue, présentent la grande homogénéité qu'on constate d'ordinaire dans les peuplements des espèces rares et très localisées.

Contrairement à la grande majorité des Orchidées malgaches, 17 de ces *Lissochilus* sont des plantes xérophiles, habitant les régions les plus sèches de la Grande Ile, rocailles et prés secs des pentes occidentales du Centre (*L. ibityensis*, *L. madagascariensis*), bois tropophiles et sables de l'Ouest (*L. Medemiae*, *L. Perrieri*, *L. ambongensis*, *L. petiolatus*, *L. boinensis*, *L. Schlechterii*, *L. gracillimus*, *L. quadrilobus*, *L. spatulifer*), les sables et rocailles sèches du Centre au S. W. (*L. ramosus*) ou de l'Ouest au S. W. (*L. paniculatus*, *L. beravensis*), ou la brousse cactée du S. W. (*L. palmicolus*, *L. Humberti*, *L. Decaryanus*). Parmi les autres, qui habitent des régions plus humides, on remarque d'ailleurs encore quelques types xérophiles, localisés sur les rocailles ou les lieux les plus secs, *L. macer*, *L. Grandidieri* et *L. Rutenbergianus*, ce dernier descendant d'ailleurs jusque dans les plaines de l'Ouest. Ne sont vraiment ombrophiles que les espèces à très grandes feuilles gladiolées, *L. pulcher*, *L. megistophyllus* et *L. Wendlandianus*. Enfin, sur ces 41 plantes, six seulement sont épiphytes, *L. concolor* (Mascareignes), *L. galbanus* (C. de Madagascar), *L. ecalcaratus* (E. de Madagascar), *L. scriptus* (Madagascar, Comores et Mascareignes), *L. Medemiae* (W. de Madagascar) et *L. palmicolus* (S. W. de Madagascar).

1. Ces prolongements ne sont bien visibles que sur les fleurs fraîches. Sur *L. Rutenbergianus*, ces prolongements forment 2 arcs parallèles, dont l'interne est plus petit.

Dans les 3 autres genres dc la tribu le labelle n'a pas d'éperon et la colonne est prolongée par un pied manifeste. En plus de ces 2 caractères, les *Eulophiella*, grandes plantes célèbres par la beauté de leurs fleurs, ne sont distinctes des *Lissochitus* du 3e sous-genre, que par leur grande taille, la grandeur de leurs fleurs brillamment colorées et leur anthère dont les loges contiennent chacune 2 pollinies, disposées d'ailleurs, comme sur les *Lissochilus*, sur un rétinacle commun largement échancré en avant. Leurs feuilles grandes et gladiolées sont persistantes sur les pseudobulbes anciens et leurs inflorescences naissent à la base d'un pseudobulbe entièrement développé. Ce sont, au nombre de 3, des plantes rares, à caractères, semble-t-il, très fixes et très constants, croissant en semi-épiphytes entre les gaines des grands *Pandanus* de la Côte orientale.

Les *Cymbidiella* ont la colonne des *Eulophiella*, mais leurs feuilles sont bien plus nombreuses, plus étroites et disposées en flabelle, leur anthère n'a qu'une pollinie par loge, et le rétinacle creux n'est pas échancré en avant. Ce sont également de grandes et belles plantes, localisées sur le versant oriental de la Grande Ile. L'une des 3 espèces du genre, *C. flabellata*, est terrestre, croît sur les tourbes ou les amas d'humus des forêts humides, varie quelque peu quant à la disposition des callus du labelle, et est assez répandue dans tout le Domaine oriental. Les 2 autres, beaucoup plus rares, sont, comme les *Eulophiella* et le *Lissochilus palmicolus*, des semi-épiphytes, croissant l'une, *C. Humblotii*, entre les vestiges de gaines qui couvrent les stipes des *Raphia*, l'autre, *C. rhodochila*, sur l'humus que collectent et retiennent contre les troncs les frondes stériles des *Platycerium*. Les fleurs du *C. Humblotii* sont très grandes, mais d'un jaune verdâtre maculé de noir et plus bizarres que belles, tandis que celles du *C. rhodochila*, tout aussi grandes, sont brillamment colorées de jaune et de rouge, avec des macules d'un vert sombre.

Les *Grammangis*, dont 4 espèces ont été décrites, mais dont 2 sont très incomplètement connues, ont le port de grands *Bulbophyllum* ; mais leurs pseudobulbes portent 3-4 feuilles non terminales, les sépales et les pétales soudés à la base forment avec le pied de la colonne un mentum assez prononcé, leur anthère est munie de 3 appendices postérieurs et leurs 2 pollinies sont conniventes sur un rétinacle commun, en large plaque mince et surorbiculaire. Ce sont des épiphytes des troncs, rares, habitant les forêts du versant Est de la Grande Ile, l'un observé sur les montagnes entre 1.200 et 1.500 m. d'altitude, les autres plus près du littoral, dans la Forêt orientale.

Les espèces de *Lissochilus* sont toutes spéciales à la Région Malgache ; 30 étant endémiques de Madagascar, 3 des Comores et 4 des Mascareignes, les 4 autres existant à la fois, *L. Rutenbergianus* à Madagascar et aux Comores, *L. plantagineus* à Madagascar et aux Mascareignes, *L. scriptus* et *L. pulcher* à Madagascar, aux Mascareignes et aux Comores. Bien que spéciaux à la Région, beaucoup de ces *Lissochilus*, surtout ceux qui habitent les parties sèches de la Grande Ile, ont de grandes affinités avec des espèces africaines, le genre, cosmopolite tropical, étant d'ailleurs surtout bien représenté sur le continent africain. Quant aux 3 autres genres, *Eulophiella*, *Cymbidiella* et *Grammangis*, ils

sont essentiellement malgaches et endémiques du versant oriental de Madagascar.

XVI. SARCANTHÉES

Cette tribu, de beaucoup la plus importante dans notre Région puisqu'elle y compte 21 genres et 304 espèces, se distingue immédiatement de toutes les autres par le port et le mode de végétation qui n'ont quelques analogies, dans la Lémurie, qu'avec ceux de l'*Agroslophyllum* et des Vanillées. Ces Sarcanthées sont en effet des épiphytes (rarement des épilithes) sans tubercules ni pseudobubles, dont la tige, à croissance indéfinie (monopodiale), est toujours terminée par une feuille, dont les feuilles sont articulées au sommet de la gaine et les inflorescences axillaires. La taille de ces plantes varie de 1 cm. (*Angraecum perparvulum*) à 1 mètre (*A. sororium*). La tige subnulle, très courte ou plus ou moins allongée, simple ou parfois ramifiée, fibreuse et dure, cylindrique ou un peu comprimée, porte ou peut porter, à chaque entre-nœud, 1 ou plusieurs racines, qui se fixent sur le support, une feuille engainante et une inflorescence, les racines et l'inflorescence perçant souvent la gaine foliaire. Les feuilles sont alternes, parfois régulièrement distiques, plus ou moins rapprochées ou distantes, et leur limbe, le plus souvent charnu-coriace, est presque toujours inégalement bilobulé au sommet. Les inflorescences, toujours insérées à l'aisselle d'une feuille ou un peu au-dessous paraissent parfois, lorsqu'elles percent la gaine axillante, latérales et opposées à une feuille. Les fleurs, disposées de façons diverses, solitaires, en épi, en grappe simple ou plus rarement paniculée, sont très souvent blanches et à sépales et pétales libres. Le labelle est toujours muni d'un éperon. La colonne souvent apode, basse et trapue, porte fréquemment au sommet 2 auricules résultant de la concrescence des lobes latéraux du rostelle et des 2 staminodes, souvent distincts sous forme de petits épaississements à la base externe de ces auricules. L'anthère est incombante, très caduque, souvent déprimée et ses loges ne contiennent chacune qu'une pollinie céracée. Enfin leur pollinaire est normalement constitué par ces 2 pollinies, 2 stipes (ou bandelettes) et 2 viscidies. Ces caractères généraux, le mode de végétation et l'articulation de la gaine exceptés, présentent d'ailleurs selon les genres ou parfois selon les espèces d'un même genre, d'assez nombreuses modifications.

Ainsi les feuilles, tout à fait nulles dans le genre *Gussonea*, sont çà et là membraneuses et graminiformes (*Angraecum panicifolium*, *A. caricifolium*, *A. graminifolium*, *A. fiticornu*, *A. pseudo-fiticornu*), subcylindriques (*Angraecum Finetianum*, *A. Scottianum*, *A. mirabile*), subtriquètres (*A. sedifolium*), tout à fait cylindriques (*Jumellea teretifolia*, *Angraecum teretifolium*), ou subrectangulaires, avec les faces latérales plus développées que les faces dorso-ventrales (*Angraecum sterrophyllum*), ou même parfaitement ensiformes sur *Angraecum Leonis*, qui est peut-être la seule Orchidée présentant à ce degré une telle particularité. Les inflorescences, souvent réduites par avortement à une seule fleur (*Jumellea*, nombreux *Angraecum*), sont simples ou diversement ramifiées : épis

(capsules réellement sessiles[1]) simples (*Lemurorchis*) ou parfois pauciramifiés (*Acampe*) ; grappes à rachis parfois articulé (*Angraecopsis, Leptocentrum, Chamaeangis, Aerangis, Listrostachys*) et à pédicelles articulés au-dessus de la base (mêmes genres) ou à la base de l'ovaire (beaucoup d'*Aeranthes*) ; grappes paniculées, simplement et pauciramifiées (*Angraecum calceolus, Lemurella virescens, Cryptopus paniculatus*) ; ou encore inflorescences singulières, dont nous ne connaissons d'analogues que sur certaines Dicotylédones cauliflores (*Colea, Ficus*), à rachis perennant, émettant chaque année de nouvelles ramifications ou de nouvelles fleurs. Ces dernières inflorescences indéfinies, vivaces pourrait-on-dire, se présentent d'ailleurs sous 2 aspects très différents. Sur quelques *Aeranthes* (*A. grandiflora, A. brevivaginans, A. ramosa*, etc.) l'axe primaire, grêle et longuement pendant, émet chaque année 1-2 rameaux pauciflores, qui peuvent émettre à leur tour, l'année suivante, 1 ou 2 rameaux semblables. Sur d'autres espèces appartenant à des genres très divers (*Aeranthes nidus, Aeranthes pseudonidus, Angraecopsis trifurca, Angraecum multiflorum, Jumellea gregariifolia, Lemurella ambongensis, L. culicifera, Chamaeangis Hariotiana*, l'axe primaire persistant, qui perce la gaine axillante, et qui est au contraire simple, court (1-5 cm.), assez épais, rigide et obliquement descendant, émet successivement, à raison de 1 à 3 par année, un grand nombre d'inflorescences secondaires, uniflores et dressées, cet axe s'allongeant ainsi graduellement et pouvant parfois à la fin devenir bulbifère à son extrémité. Enfin sur *Aeranthes setipes*, les inflorescences, grêles, simples ou ramifiées et parfois persistantes comme dans le premier type, portant le plus souvent des bulbilles à la place des fleurs, ce qui donne à cette espèce un port gazonnant tout particulier.

Les fleurs, le plus souvent à labelle antérieur, sont inversées dans les genres *Sobennikoffia, Lemurella* et *Perrierella* et sur quelques *Angraecum*. Elles ne sont très odorantes que sur *Acampe Renschiana*. Blanches en général, elles sont néanmoins jaunâtres dans les genres *Perrierella* et *Lemurella*, et sur beaucoup d'*Angraecum* (sections *Chloroangraecum, Boryangraecum, Hildebrandtiangraecum* et quelques *Baroniangraecum* et *Lepervenchea*), d'un orange vif sur 3 *Gussonea* (*G. Gilpinae, aurantiaca* et *Elliotii*), d'un vert très pâle à vert très sombre sur plusieurs *Aeranthes*, bariolées de rouge et de jaune sur *Acampe Renschiana*, et blanches, avec le labelle maculé de rouge ou de rose, sur les *Oeonia* et *Oeoniella ? sarcanthoides*. Les sépales et les pétales sont plus ou moins soudés au pied de la colonne dans les genres *Aeranthes* et *Jumellea*. Le labelle, entier ou diversement lobé, est inséré en avant de l'éperon (qui semble alors une dépendance du pied de la colonne) dans les genres *Aeranthes, Neobathiea* et *Jumellea*. L'éperon, très variable de longueur (2 mm. à 40 cm.) et de forme, est en général plus allongé sur les fleurs d'un blanc pur ; dans la plupart des cas, sa forme (courbé, ondulé, sigmoïde, replié horizontalement en avant ou en arrière, d'abord parallèle à l'ovaire puis brusquement coudé, filiforme, en sac, en massue ou en « club ») et

1. L'absence de tout pédicelle, par suite de l'atténuation fréquente de l'ovaire sur sa base, n'est manifeste que sur la capsule, dans les Orchidées.

les poils (*Acampe*), les dents spinulescentes et rétrorses (*Leptocentrum spiculatum*), ou les callosités diverses (*Angraecum sororium, A. sesquipedale*, etc.), qui en obstruent parfois l'orifice, semblent plutôt disposés pour interdire aux insectes l'accès de ce nectaire que pour les attirer.

La colonne est munie d'un pied, élargi en nacelle dans les *Aeranthes*, ou réduit à 2 bras courts, qui enserrent l'éperon comme d'une fourche, dans les *Jumellea* et les *Neobathiea* ; les auricules sont effacées ou nulles, dépassées en tout cas longuement par le lobe médian du rostelle, entier, bifide ou bilobé, dans les genres *Gussonea, Bectardia, Angraecopsis, Leptocentrum, Chamaeangis*, et *Aerangis* ; elles sont bien développées au contraire dans les autres genres, le lobe médian du rostelle, toujours entier, parfois nul ou réduit à une petite dent, les égalant alors rarement. L'anthère est parfois munie d'un rostre en avant (*Perrierella*), ou d'un tubercule ou d'une gibbosité sur le connectif, en arrière (*Aerangis*) ou au milieu (*Sobennikoffia*), et son rebord antérieur, très variable de forme, peut être nul, bien développé, arrondi, tronqué, excisé ou diversement denté. Le pollinaire est très variable ; les pollinies sont sessiles sur les stipes, ou reliées à ces stipes par un fin caudicule rétractile (*Lemurorchis, Aeranthes, Jumellea, Neobathiea, Sobennikoffia, Lemurella, Oeonia, Cryptopus* et quelques *Angraecum*) ; les 2 stipes, de formes très diverses, sont libres, ou coalescents (unis par un tissu charnu qui disparaît souvent en alcool ou au cours de la dessiccation), ou encore nettement concrescents en un seul, entier ou bifurqué ; les viscidies, souvent nulles ou peu distinctes des stipes, sont aussi tantôt libres sur des stipes distincts, tantôt unies en une seule réunissant les 2 stipes (*Oeoniella*), tantôt libres et distinctes à l'extrémité d'un stipe commun (*Sobennikoffia*). Enfin les capsules rarement sessiles (*Acampe, Lemurorchis*, quelques *Angraecum*) ont parfois, sur certains *Angraecum* à racines verruqueuses, les côtes dorsales des loges tri-ailées.

Quelques-unes de ces modifications, inflorescences uniflores ou pluriflores, articulation du rachis et des pédicelles, couleur des fleurs, leur inversion, soudure des sépales et des pétales au pied de la colonne, forme du labelle, position de l'éperon par rapport à la colonne et au labelle, colonne apode ou munie d'un pied ou de 2 bras, forme du rostelle et des auricules, appendices du connectif de l'anthère et parfois (rarement), forme du pollinaire, peuvent fournir de bons caractères de genre et de section. Les particularités de la feuille, le mode de ramification des inflorescences, la conformation du rebord antérieur de l'anthère, la soudure, la coalescence ou l'indépendance des stipes, la présence, l'absence ou la forme des viscidies, sont au contraire des caractères de valeur bien moindre, existant ou non sur des espèces par ailleurs extrêmement affines et, par suite, utilisables au plus pour distinguer les espèces. Les caractères du pollinaire surtout sont très décevants, non seulement parce qu'ils varient sur des espèces très voisines, mais aussi parce qu'ils sont en outre difficilement observables. Pour connaître ces organes de façon suffisante, il faut les avoir vus sur de nombreuses fleurs à différents états et, à la fois, sur le vif et sur le sec. Sur le vif, les stipes et les viscidies, distincts et séparés sur les fleurs jeunes,

peuvent être coalescents ou soudés sur les fleurs plus âgées, et, sur le sec ou des fleurs conservées en alcool, les mêmes organes peuvent être vus séparés ou libres selon que le tissu gélatineux qui les enveloppait a disparu complètement, ou, au contraire, en se désséchant, les a soudés. De là proviennent les divergences que l'on relève entre les descriptions de différents auteurs ayant pourtant observé les fleurs d'une même plante, et celles que nous constatons entre les observations que nous avons faites nous-mêmes sur les mêmes fleurs, mais là sur le vif et ici sur le sec.

Ce sont ces caractères du pollinaire, vus les uns sur le vif, les autres sur le sec, dessinés presque mieux que nature par un artiste hors ligne, qui ont conduit FINET à adopter une classification des Sarcanthées, qui est un défi aux affinités naturelles de ces plantes. La classification de SCHELCHTER, moins systématique, faite d'après un ensemble de caractères faciles à constater, est bien plus naturelle et certainement aussi bonne que le permettent les affinités mutuelles de ces plantes, puisque certains caractères moins apparents, que SCHLECHTER ne semble pas avoir vus (bras de la colonne des *Jumellea* et des *Neobathiea* et même pollinaire des espèces sur lesquelles cet organe est maintenant connu), observés plus tard, sont venus la confirmer d'une façon très nette, tout au moins dans ses grandes lignes. Le genre *Angraecum*, tel que ce dernier auteur le comprend, est bien encore un peu hétéroclite et ses sections parfois assez mal délimitées, mais toute coupure établie dans cette longue série d'espèces affines, dont les extrêmes sont pourtant si différentes, sera toujours artificielle et litigieuse.

La disposition et la forme des organes de reproduction de ces Sarcanthées sont loin d'être toujours favorables à la fécondation croisée. Dans certains cas, notamment sur *Ambrella longituba*, dont le labelle roulé en long tube garni de poils à l'intérieur empêche tout accès au pollinaire, et *Aerangis fastuosa*, dont le long rostelle plonge profondément dans l'éperon et dont le stipe se rétracte au moindre choc, amenant ainsi les pollinies dans l'éperon, cette sorte de fécondation est même tout à fait impossible. Elle l'est presque tout autant sur les espèces à fleurs inversées (*Sobennikoffia*, *Perrierella*, *Lemurella*, quelques *Angraecum* de la section *Boryangraecum*) et sur celles à inflorescences pendantes (*Aeranthes*, *Angraecum* divers), le labelle dans les deux cas cachant le gynostème et l'entrée de l'éperon ; ou sur les nombreuses espèces (*Jumellea*, *Neobathica*, *Aeranthes*, *Angraecum*) dont la partie inférieure du rétinacle est non ou peu adhésive, ou repliée en crochet sous le rostelle, ou plus grosse et plus pesante que la partie supérieure qui porte la pollinie ; ou encore sur celles (*Aerangis*) dont le long stipe se rétracte en amenant les pollinies à l'extrémité du rostelle, toutes circonstances aboutissant, avec ou sans intervention des insectes, à la chute des pollinies dans la fosse stigmatique, c'est-à-dire à l'autofécondation. D'un autre côté, l'absence d'odeur de presque toutes ces fleurs [1], leur peu

1. La seule de ces plantes dont les fleurs soient très odorantes est *Acampe Renschiana*.

d'apparence sur de nombreuses espèces, et les obstacles divers qui obstruent parfois l'orifice de l'éperon, ne semblent pas non plus propres à attirer les papillons qui pourraient faire ces croisements. Ces fleurs, néanmoins, sont bien visitées par de nombreux insectes, mais leur intervention n'aboutit le plus souvent qu'à faire choir les pollinies soit dans la fosse stigmatique, où les conduit souvent le rostelle, soit en dehors, en pure perte. En fait, lorsqu'on examine *in situ* les fleurs de ces plantes, on constate que beaucoup ont conservé ou perdu leurs pollinies et restent infécondées et que quelques-unes, fécondées celles-là, ont leur fosse stigmatique remplie par leurs pollinies propres, parfois encore reliées au rostelle par le rétinacle. Ces Sarcanthées sont donc presque toujours autofécondées, mais cette sorte de fécondation elle-même est aléatoire, car un grand nombre de fleurs, sur certaines espèces tout au moins, ne se développent pas en capsule.

L'autofécondation est notamment très habituelle, sinon constante, sur *Angraecum sesquipedale*, plante célèbre par sa beauté et la longueur de son éperon, et ceci simplement par suite des dimensions de la branche inférieure des rétinacles, branche profondément engagée sous le rostelle et d'ailleurs très peu adhésive. Ces circonstances rendent tout à fait impossible, l'enlèvement des pollinies par les insectes du type papillon et l'intervention des autres ne peut guère aboutir qu'à faire tomber ces pollinies dans la fosse stigmatique. En fait, il est aisé de constater que ces fleurs, parfaitement autofécondes è Madagascar tout au moins, ont conservé intact, lorsqu'elles restent stériles, leur pollinaire et que lorsqu'elles ont été fertilisées, elles l'ont été par leurs propres pollinies. Ces constatations sont surtout intéressantes parce qu'elles réduisent à néant les vues ingénieuses qui ont amené DARWIN et WALLACE à prédire que l'on observerait un jour un Sphingide à trompe aussi longue que l'éperon de l'*Angraecum*. Cette prédiction s'est bien réalisée, en partie tout au moins, mais le Sphinx en question (*Xanthopan Morgani praedicta*), par suite de la disposition des rétinacles, ne peut pas enlever les pollinies de l'*Angraecum sesquipedale* et par suite ne joue aucun rôle dans la fécondation de ses fleurs.

Néanmoins quelques-unes, de ces plantes, celles dont les stipes sont nettement séparés et dont les viscidies distinctes sont adhésives et bien placées, sont effectivement soumises à la fécondation croisée, mais cette sorte de fécondation est en somme rare, presque accidentelle, et, par suite de l'isolement des stations, les croisements qui en résultent ne sont possibles qu'entre fleurs de la même plante ou qu'entre individus du même peuplement. Autofécondation ou croisements entre individus issus d'un même lignée sont sans doute les causes de l'homogénéité très grande des peuplements sporadiques que constituent ces Sarcanthées, et de l'absence, parmi elles, de tout hybride bien net. Dans certains cas, cette homogénéité provient bien de ce que tous les individus du peuplement sont issus d'une seule plante, multipliée par voie apogamique, bulbilles d'inflorescence (*Aeranthes setipes*), rameaux ou surcules détachés du pied-mère par destruction du rhizome initial (*Angraecum* sp., *Jumellea* sp.), mais de telles populations clonales sont rares et d'ailleurs toujours limitées à un seul arbre

dont l'espèce ne peut s'évader qu'en se multipliant par graines. Ces cas exceptionnels mis à part, lorsque la multiplication par voie sexuée est certaine, ces plantes constituent presque toujours des peuplements isolés, sporadiques, le plus souvent d'étendue très réduite, dont tous les individus sont strictement semblables, un seul de ces peuplements représentant fréquemment l'aire tout entière de l'espèce.

Quelques-unes de ces Sarcanthées, dont les stations sont plus ou moins disjointes, ont pourtant à la fois une aire de dispersion grande ou assez grande et des caractères invariables sur toute l'étendue de leur aire. Voici la liste de ces espèces avec indication des Domaines où elles ont été observées [1] :

Gussonea Perrieri (W. et Sb.)
Beclardia macrostachya (E., C. et Masc.)
Angraecopsis parviflora (C. et Masc.)
Aerangis citrata (C., E. et Sb.)
Aerangis cryptodon (C.)
Acampe Renschiana (W., S. W., Sb. et Com.)
Oeoniella polystachya (E., Sb. et Masc.)
Oeonia volucris (E. et Masc.)
Angraecum (§ *Boryangraecum*) *calceolus* (Sb., C., Masc. et Seych.)
— (§ *Humbloliangraecum*) *sacculatum* (C.)
— (§ *Pseudojumellea*) *mauritianum* (E., C., et Masc.)
— (§ *Pseudojumellea*) *filicornu* (E.).
— (§ *Euangraecum*) *praestans* (W. et Sb.)
— (§ *Euangraecum*) *sesquipedale* (E.)

Sauf *Angraecopsis parviflora* qui est rare, ces espèces peuvent être indiquées comme communes ou assez communes dans les Domaines où elles croissent.

Quelques autres ont bien aussi une aire assez étendue, mais ce sont probablement des espèces collectives, dont les mieux étudiées à ce point de vue, se présentent comme constituées en réalité par de petites races géographiques distinctes, dont une étude minutieuse seule permettra de démontrer la constance et la localisation. Ainsi *Gussonea aphylla*, espèce souvent littorale, est connu des Mascareignes, de l'Est et du Sambirano à Madagascar, et de l'Afrique orientale. Les exemplaires des Mascareignes et de la Côte orientale de la Grande Ile sont bien identiques, mais ceux du Sambirano et ceux d'Afrique orientale appartiennent très probablement à 2 espèces affines, qui ne pourront être distinguées que lorsqu'elles seront mieux connues. De même, *Gussonea cornuta*, que l'on a observé aux Comores et tout le long de la Côte occidentale de Madagascar, *Aerangis fastuosa*, dont les spécimens connus proviennent de 7 localités très distantes (C. et E.), *Jumella lignosa* (E. et C.), *Angraecum acutipetalum* (C.), *A. Rutenbergianum* (C.), *A. dryadum* (C. et E.) et *A. ramosum* (C.

1. E. = Domaine oriental ; C = Domaine central ; Sb. – Domaine du Sambirano ; W. = Domaine occidental ; S. W. = Domaine du Sud-Ouest ; Masc. = Mascareignes ; Com. = Comores ; Seych. = Seychelles.

Mascareignes et Comores), présentent sur chacune des localités où ces espèces ont été observées une forme spéciale à cette seule localité, distincte par un grand nombre de petits caractères, ces formes étant presque certainement des races géographiques au fond de même ordre que celles que nous nommons de « bonnes espèces ». L'espèce collective la mieux connue à ce point de vue est *Angraecum eburneum*, dont les 3 formes, qui ont été et seront encore considérées, suivant les auteurs, soit comme de simples variétés, soit comme des espèces autonomes, sont localisées, l'une (*A. eburneum lypicum*) sur les Mascareignes, la seconde (*A. superbum*), plus largement répandue, sur Madagascar (E. et Sb.), les Comores et les Seychelles, la troisième (ssp. *xerophilum*), sur l'extrême Sud de la Grande Ile.

Toutes les autres espèces de la tribu (280 sur 307) ne sont connues que d'une seule localité ou, rarement, de 2-3 localités peu distantes. De ces espèces très localisées les unes comme *Gussonea macranlha, Leplocenlrum spiculalum, Lemurorchis madagascariensis, Ambrella longiluba, Perrierella madagascariensis*, presque toutes celles appartenant aux genres *Angraecopsis, Chamaeangis, Aeranlhes, Neobalhiea, Lemurella, Cryplopus*, et bon nombre d'autres des grands genres, sont très isolées et très distinctes. Les autres constituent ces longues séries de formes affines, pourtant bien caractérisées par leurs organes de reproduction, dont les *Aerangis*, les *Jumellea* et les *Angraecum* nous offrent de beaux exemples.

Ces Sarcanthées sont presque toutes des épiphytes. Quelques-unes, telles que *Angraecum eburneum, A. sesquipedale, A. Magdalenae, A. Rulenbergianum, Jumellea maxillarioides* et *J. lignosa*, croissent pourtant occasionnellement sur des rocailles, et quelques autres, *Aerangis cryplodon, A. platyphylla, Jumellea ibilyana, J. pandurala, J. rigida, Angraecum sororium* et *A. prolensum*, sont même presque toujours épilithes. Des épiphytes, les plus nombreux, sans marquer de préférence bien nette [1] pour telle ou telle essence, vivent surtout sur les parties obliques ou horizontales des troncs ou des grosses branches des arbres à écorce plus ou moins rugueuse. Quelques-uns (*Aeranlhes nidus* et *A. pseudonidus*) forment parfois, sur ces troncs, des couronnes ou des vasques qui collectent l'humus qui tombe de la cime des arbres. D'autres, les plus curieux, sont à peine fixés sur les extrémités des rameaux, les racines pendant souvent longuement dans le vide. De ces épiphytes des rameaux, les uns à feuillage nul ou réduit (*Gussonea, Neobalhiea, Chamaeangis oliganlha, Oeoniella sarcanlhoides, Ambrella longiluba, Angraecum myrianlhum*), habitent des régions ou des stations sèches, les autres (*Aerangis monanlha, A. pulchella, Angraecum onivense, A. Walerloli, A. microcharis, A. lenellum, A. bemarivoense, A. perparvulum, ramulicolum,, A. rhynchoglossum, Cryplopus el Oeonia*), des forêts beaucoup plus humides.

Comme la grande majorité des Orchidées malgaches, les espèces de cette tribu sont surtout abondantes dans les forêts des montagnes des parties les

1. Les troncs de Palmiers, de *Pandanus* et de *Cyathea* n'en portent pourtant jamais.

plus humides de la Région. Elles sont presque absentes sur les Seychelles [1] dont les sommets sont peu élevés, peu nombreuses (17 espèces spéciales) aux Comores dont la flore est d'ailleurs très incomplètement connue, beaucoup plus nombreuses à la Réunion (38 esp. spéc.) qu'à Maurice (6 esp. spéc.), et localisées en majeure partie (165 esp. sur 222), sur Madagascar, dans les rares forêts du Domaine central qui subsistent encore. Sur la Grande Ile, ces plantes, encore assez bien représentées dans l'Est et le Sambirano, deviennent rares dans le Domaine Ouest (15 esp. spéc.) et il n'en existe plus que 3 (*Aerangis Decaryana Angraecum myrianthum* et *A. Decaryanum*) dans celui du Sud-Ouest.

De ces 307 espèces, une seule, *Gussonea aphylla* (et encore seulement si l'on admet l'identité des spécimens de l'Afrique orientale et de ceux de Madagascar et des Mascareignes) a été observée en dehors de la Région Malgache ; 222 sont endémiques de Madagascar, 17 des Comores, 1 des Seychelles, et 48 des Mascareignes ; 3 seulement habitent à la fois Madagascar et les Comores, 13 Madagascar et les Mascareignes et 2 (*Angraecum eburneum* (*sensu lato*) et *A. calceolus*) la Grande Ile, les Comores, les Mascareignes et les Seychelles.

Des 21 genres de cette tribu, cinq, *Lemurorchis, Neobathiea, Sobennikoffia, Ambrella* et *Perrierella*, sont particuliers à la Grande Ile et 1, *Bonnieria*, aux Mascareignes ; six, *Bectardia, Oeoniella, Aeranthes, Cryptopus, Oeonia*, qui manquent aux Comores, et *Lemurella* non représenté aux Mascareignes, sont spéciaux à la Région Malgache ; *Jumellea* et *Angraecum*, bien que le 1er ait un représentant en Afrique et que le 2e, représenté à Ceylan par une espèce, comprenne plusieurs espèces africaines, sont également essentiellement malgaches ; *Acampe*, originaire d'Asie orientale, possède une espèce africaine ; *Chamaeangis, Leptocentrum* et *Aerangis*, qui n'existent pas sur les Mascareignes, *Listrostachys*, qui n'est représenté que sur ce dernier archipel, *Gussonea* et *Angraecopsis*, sont plutôt au contraire d'origine africaine. Enfin, des sections du grand genre *Angraecum*, 2 : *Chloroangraecum* et *Lépervenchea*, sont spéciales à Madagascar ; 6 : *Boryangraecum. Baroniangraecum, Perrieriangraecum, Humblotiangraecum, Pseudojumellea* et *Arachnangraecum*, sont particulières à la Région Malgache ; et 4 seulement, *Micrangraecum* (Comores, Madagascar et Mascareignes), qui compte 3 espèces en Afrique, *Pectinaria* (Madagascar et Mascareignes) avec 5 espèces africaines, *Hildebrandliangraccum* (Magadascar et Mascareignes), avec 1 espèce à Ceylan et 5 en Afrique, et *Euangraecum* (Comores, Madagascar et Mascareignes) avec 1 espèce africaine, sont représentées en dehors de la Région.

Cette distribution des Sarcanthées peut en somme se résumer ainsi : Endémisme total des espèces ; 66 % des types génériques essentiellement malgaches, 2 seulement de ces types ayant quelques représentants en dehors de la Région ; un genre (*Acampe*) d'origine orientale, représenté dans la Région Malgache

1. Une seule espèce (*Angraecum maheense*) spéciale est connue des Seychelles, mais la végétation primitive de ces îles a été totalement détruite.

par une espèce vivant aux Comores et sur la Côte occidentale de Madagascar et, en Afrique, par une autre du littoral oriental, cas très analogue à celui de l'*Agrostophyllum* ; 6 genres d'affinités africaines, qui paraissent bien avoir pénétré dans la Région en passant par les Comores [1] et dont l'origine africaine, ou plus exactement africano-malgache, est nettement indiquée par des caractères spéciaux [2], sans analogues parmi les types malgaches ou indo-malais.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

Port et appareil végétatif.

Des 897 espèces passées en revue dans les précédents chapitres, 234 (Habénariées moins 5 *Physoceras*, Satyriées, Disées, Nerviliées et Gastrodiées), soit 26 % environ, sont des géophytes *sensu stricto*, à tubercules et rhizome souterrains et à parties aériennes disparaissant chaque année, dont les feuilles ne sont jamais articulées et dont l'inflorescence est toujours terminale. Sur la presque totalité de ces plantes, le rhizome est terminé par un seul bourgeon, qui se développe en une hampe plus ou moins feuillée, mais sur un *Benthamia* (*B. calceolata*), les *Disa* et les *Nervilia*, le rhizome émet 2 bourgeons, l'un exclusivement foliigère, l'autre florifère et à hampe ne portant que des cataphylles. Toutes, excepté 2 Gastrodiées, qui sont des saprophytes sans chlorophylle, ont des feuilles vertes. Leurs fleurs sont de coloration terne (vertes, verdâtres ou jaunâtres) et souvent petites dans les genres *Tylostigma*, *Benthamia*, *Habenaria*, *Gastrodia* et *Auxopus*, plus ou moins teintées de couleurs vives au contraire sur les genres *Diplacorchis*, *Brachycorythis*, *Cynosorchis*, *Platycoryne*, *Megalorchis*, *Satyrium*, *Disa*, *Brownleea* et *Nervilia*. Aucune de ces plantes n'est réellement épiphyte, mais quelques *Benthamia* et *Cynosorchis* vivent sur l'humus qui s'amasse dans les cavités des troncs.

17 (Physurées), soit 2 %, sont des herbes humicoles, au plus bisannuelles, à rhizome très long, non persistant et traînant sur l'humus, à feuilles molles, non articulées et à petites fleurs de couleur terne.

327, soit 36 %, sont des plantes à pseudobulbes ou à tige persistante en remplissant l'office, Polystachiées, Liparidées, Bulbophyllées, Phajées, Cyrtopodiées, auxquelles il faut ajouter 5 *Physoceras*, Habénariées singulières pourvues à la fois de tubercules et de pseudobulbes-tiges constitués par la base persistante des hampes, et ne portant qu'une feuille caulinaire, sessile, persistante et sans gaine. Les pseudobulbes, charnus-amylacés et hypogés dans 9 *Lissochilus* (*Lissolophia*), fibreux-charnus et épigés dans toutes les autres espèces, sont toujours disposés en série, le plus récent de la série émettant à sa base, selon que l'inflorescence est terminale ou basilaire, 1 ou 2 bourgeons dont l'un se

1. 3 de ces genres existent aux Comores, mais non sur les Mascareignes, et 4 sont représentés sur le versant occidental de la Grande Ile.
2. Articulation du rachis et du pédicelle et forme particulière du rostelle.

développera en un nouveau pseudobulbe, et l'autre (sur les espèces à inflorescence basilaire) en inflorescence.

108 de ces plantes, dont une seule (*Lissochilus hologlossus*) est un saprophyte sans chlorophylle, sont terrestres et 217 sont des épiphytes. Quelques-unes de ces plantes (les Phajées, les *Lissochilus* de la section *Lissolophia* et les Liparidées, moins 2 *Liparis*) ont des feuilles non articulées ; elles sont au contraire articulées sur le pseudobulbe sur 1 *Liparis* et toutes les Bulbophyllées, et au sommet de la gaine sur un autre *Liparis*, sur toutes les Cyrtopodiées, moins les 8 espèces de la section *Lissolophia*, et sur les Polystachyées. Sur les Polystachyées et les Liparidées, l'inflorescence termine le pseudobulbe le plus récent ; elle se développe au contraire à la base de ce pseudobulbe sur les Bulbophyllées, les Phajées et les Cyrtopodiées. Les fleurs de ces plantes, petites et assez ternes sur la plupart des Liparidées, des Bulbophyllées et des Polystachyées, sont au contraire grandes et brillamment colorées sur les Phajées et quelques-uns des genres (*Cymbidiella* et surtout *Eulophiella*) des Cyrtopodiées.

319, soit 35 %, ont des tiges persistantes allongées ou courtes, parfois subnulles, mais jamais renflées en pseudobulbes ni disposées comme ces derniers en série linéaire horizontale. La tige est à croissance définie et terminée par l'inflorescence sur 2 de ces plantes (*Oberonia distícha*, *Agrostophyllum occidentale*), à croissance indéfinie et à inflorescence axillaire ou latérale sur toutes les autres (Corymbées, Vanillées et Sarcanthées). Sauf les *Corymbis* et quelques semi-épiphytes (*Vanilla*, *Galeola*, *Sobennikoffia*), toutes sont des épiphytes vrais, ne croissant qu'accidentellement sur les roches. Leurs feuilles, qui manquent parfois (*Vanilla*, *Galeola*, *Gussonea*), sans articulation sur les *Corymbis*, nettement articulées au contraire au sommet de la gaine sur l'*Agrostophyllum* et toutes les Sarcanthées, sont toujours persistantes et très souvent charnues-coriaces. Les fleurs, petites, peu apparentes et de couleur terne dans les genres *Corymbis*, *Lemurorchis*, *Angraecopsis*, *Chamaeangis*, *Perrierella*, *Lemurella*, et dans certaines sections des *Angraecum* (*Chloroangraecum*, *Hildebrandliangraecum*, *Baroniangraecum*, *Lepervencha*, *Boryangraecum*), moyennes ou grandes et souvent d'un blanc pur sur les *Aerangis*, *Aeranlhes*, *Neobalhiea*, *Jumellea*, *Oeoniella*, *Cryplopus* et les autres sections des *Angraecum*, ne sont maculées de jaune ou de pourpre que sur les *Vanilla*, l'*Acampe* et les *Oeonia*.

Ces caractères de végétation ont plus d'importance qu'on ne l'admet généralement. A eux seuls, ils permettent en effet de distinguer entre elles non seulement les tribus admises par SCHLECHTER, mais aussi beaucoup de leurs genres, et ceci est un indice très sûr que la classification de cet auteur, d'ailleurs basée en général sur les organes de reproduction, a des bases aussi naturelles que possible. D'autre part, comme nous le verrons plus loin, ils ne sont pas sans rapports avec le mode de fécondation, la dissémination et la distribution de ces plantes.

Fécondation, fructification et dissémination.

Au point de vue du mode de fécondation, on peut grouper ces Orchidées en 3 catégories différentes : 1° Exogames, 2° Autogames entomophiles, 3° Autogames. La 1re de ces catégories comprend les espèces qui sont normalement et effectivement soumises à la fécondation croisée, non pas d'ailleurs que l'autofécondation des fleurs en soit impossible, mais parce que tout facilite ce croisement. Ce mode de fécondation, assez rare chez les Orchidées malgaches, exige pour être réalisé d'une façon constante et normale qu'un certain nombre de conditions soient remplies d'une part par la fleur et d'autre part par l'insecte fécondeur. La fleur doit être conformée d'une manière telle que les pollinies, au moment du retrait, ne soient pas guidées vers les stigmates, ou ne puissent pas être amenées à leur contact ; ses caudicules doivent être rigides et ses viscidies bien adhésives, bien accessibles, situées à un niveau convenable, en un mot aptes en tous points à se fixer, lors de la visite, sur le front de l'insecte. L'insecte fécondeur de son côté doit avoir, au moment où il suce le nectar, son front juste à hauteur des viscidies, car c'est seulement avec des pollinies fixées sur son front qu'il pourra féconder une autre fleur. Seul peut satisfaire à des conditions aussi strictes un insecte du type papillon spécialement adapté à la conformation et aux dimensions d'une fleur, et, en fait, toutes les fois qu'il nous a été donné d'observer ce mode de fécondation à Madagascar, l'insecte fécondeur était toujours un papillon, portant sur son front les pollinies d'une seule espèce d'Orchidée. Par suite la fécondation croisée normale et habituelle, telle que nous la comprenons ici, ne peut s'effectuer le plus souvent qu'entre individus d'une même espèce ou qu'entre formes très voisines.

Dans la 2e se placent toutes les espèces sur lesquelles, pour des causes diverses (viscidies nulles, non ou peu adhésives ou peu accessibles, anthère facilement caduque ou pollen guidé par des dispositifs divers sur les stigmates ou dans la fosse stigmatique, conformation du rostelle ne séparant pas complètement l'androcée du gynécée, absence d'insecte spécialement adapté à la conformation de la fleur), l'intervention des insectes aboutit presque toujours à l'autofécondation des fleurs. Ces insectes sont en général du type abeille (Hyménoptères, Coléoptères, etc.). Leur intervention est plus brutale que dans le cas précédent. L'anthère, les pollinies ou le pollen sont dispersés au hasard ; les viscidies, quand elles sont adhésives, s'attachant à n'importe quelle partie du corps de l'insecte, qui s'en débarrasse n'importe où et n'importe comment ; et, en définitive, cette intervention n'aboutit le plus souvent qu'à l'autofécondation de la fleur ou à la perte du pollen ou des pollinies. Dans ce cas la fécondation croisée est encore possible, mais elle est livrée au hasard et n'advient que très accidentellement.

La 3e catégorie enfin comprend les Orchidées dont la fleur ne peut être qu'autofécondée, dont l'autofécondation est assurée, sans l'intervention des insectes, par des dispositifs divers, par des moyens propres à cette fleur : cleistogamie ;

pollinaire non accessible ou non amovible ; anthère très caduque ne pouvant tomber que dans la fosse stigmatique ; stipe du pollinaire amenant en se rétractant les pollinies dans cette fosse ; ou bras du rostelle rapprochant à la fin les pollinies des stigmates.

Entre ces 3 catégories, comme entre tous faits biologiques, il y a évidemment des cas intermédiaires, mais cette division permet d'évaluer *grosso modo* l'importance et la fréquence relatives de ces différents modes de fécondation et de mettre en évidence leurs diverses conséquences, notamment sur la fructification plus ou moins copieuse de ces plantes. Pour serrer la question de plus près nous examinerons d'ailleurs séparément, à ces points de vue, d'abord les espèces à anthère persistante et à masses polliniques sectiles, puis celles à anthère caduque et à pollinies céracées.

260 de ces Orchidées ont une anthère plus ou moins persistante et des masses polliniques plus ou moins sectiles ou pulvérulentes (Habénariées, Satyriées, Disées, Corymbées, Gastrodiées et Physurées). De ces espèces, 30 % au plus, appartenant presque toutes à la tribu des Habénariées, sont exogames, dans le sens étroit que nous donnons plus haut à ce mot, et ce sont le plus souvent des espèces grégaires et de grande lumière ; 63 % appartiennent à la 2e catégorie (autogames-entomophiles) ; et 13 % (surtout Physurées et Dispéridées) à la 3e, celle où l'autogamie est assurée par des moyens divers propres à la fleur de ces espèces. Toutes ces Orchidées à anthère persistante et à pollen sectile, quel que soit le mode de fécondation, sont remarquablement fertiles, toutes les fleurs de leurs inflorescences se développant habituellement en capsules, et c'est parmi elles que nous avons observé les rares hybrides nettement constatés dans les conditions de nature à Madagascar, l'un d'eux stérile (entre *Cynosorchis liclaina*, espèce exogame, et *C. Ridleyi*, autogame-entomophile), les autres fertiles, entre formes de 2 *Cynosorchis* (*C. graminea* et *C. fasligiata*) et d'un *Benthamia* (*B. spiralis*).

Parmi les Orchidées à anthère plus ou moins caduque et à pollinies céracées (Vanillées, Polystachyées, Liparidées, Bulbophyllées, Phajées, Cyrtopodiées et Sarcanthées), pourtant bien plus nombreuses (636 env.), nous n'avons jamais observé de cas bien net de fécondation croisée normale et habituelle. La plupart de ces plantes (81 %) sont autogames-entomophiles et, sur les autres (18 %), l'autofécondation, assurée par la disposition des organes de la fleur, est seule possible. Toutes ces espèces à anthère caduque et à pollen céracé sont loin d'avoir la fertilité remarquable de celles dont le pollen est sectile. Beaucoup de leurs fleurs restent souvent infécondées, cette stérilité relative, ces aléas de la fécondation étant évidemment des conséquences de la caducité facile de l'anthère, de la compacité des pollinies, de leur dispersion confuse par les insectes et aussi, car ces plantes sont en grande majorité épiphytes, de conditions atmosphériques souvent peu favorables à la germination du pollen.

Chez les Orchidées malgaches la fécondation croisée est donc loin d'être la règle. C'est bien plutôt une exception, puisque 7 % au plus du nombre total des espèces sont habituellement croisées, et encore, le plus souvent, ne le sont-elles

qu'entre individus d'une même espèce. Cette rareté des croisements interspécifiques explique celle des hybrides, l'hybridation n'étant d'ailleurs guère possible entre des espèces constituant presque toujours de petits peuplements sporadiques et isolés. Même parmi les espèces habituellement croisées nous n'avons d'ailleurs jamais observé de fleurs autostériles, et ceci, joint à la grande généralité de l'autofécondation, ne permet pas, croyons-nous, d'attribuer une origine hybride aux nombreuses formes dont il sera question plus loin.

Sauf quelques rares épiphytes qui se multiplient par voie agame, et auxquels ce moyen ne permet pas d'ailleurs de sortir du tronc sur lequel ils vivent, toutes ces Orchidées se reproduisent par graines. Ces graines, à l'exception de celles des Vanillées, sont toujours très nombreuses et très légères. Leur transport par voie aérienne est donc possible. A petite distance, de l'ordre d'une cinquantaine de kilomètres, ce transport n'est pas douteux. Le cas du *Liparis Bathiei*, espèce silvicole apparue brusquement dans un jardin loin de toute forêt, et celui du *Cynosorchis flexuosa* qui, du Centre à la Côte occidentale, envahit toutes les formations d'herbes nouvelles, l'établissent très nettement. La présence sur les cimes volcaniques récentes de Madagascar, des Comores et de la Réunion, cimes situées sur les trajectoires habituelles des cyclones de la Région, d'espèces ou de formes identiques ou très analogues, pourrait être également invoqué comme une preuve de la possibilité d'un transport à grande distance de ces graines. Néanmoins, comme il faut, pour qu'un tel transport soit suivi d'effets, que ces semences tombent dans un milieu propre à leur vie et que cette circonstance heureuse n'a aucune chance de se réaliser pour des plantes sylvicoles, tellement sont complexes les conditions qu'exigent leurs graines pour germer et se développer, nous croyons prudent de n'admettre la possibilité d'un transport que pour quelques espèces ubiquistes, aptes à germer dans des conditions banales. D'autre part il est évident que les vents n'ont que peu de prise sur les semences des espèces vivant au milieu d'une épaisse végétation arborescente, tandis qu'ils peuvent transporter bien plus facilement celles des espèces des lieux dénudés. Dans tous les cas d'ailleurs un transport à longue distance de ces graines exige, pour qu'il soit suivi d'effets, un tel concours de hasards heureux, que l'on peut à peine en admettre la possibilité pour une espèce des lieux découverts. Pour les espèces silvicoles et assimilées il nous paraît par contre tout à fait impossible.

Habitat, aires et variation.

Comme pour la fécondation et la dissémination, ces Orchidées, selon qu'elles vivent à la grande lumière ou au contraire dans une formation dense d'arbres ou d'arbustes, ne se comportent pas de manière identique au point de vue de la variation et de l'extension. Aussi examinerons-nous séparément, à ces points de vue, ces deux sortes de plantes.

Les espèces de grande lumière, parmi lesquelles nous ne comprenons pas les

rupicoles, dont les conditions de vie [1] sont en somme très analogues à celles des sylvicoles, sont peu nombreuses, 32 (22 Habénariées, 4 Satyriées, 2 Disées et 4 Cyrtopodiées), soit environ 3 % du nombre total de nos espèces. Ce sont toutes des géophytes, habitant les marais (8 esp.), plus souvent (21 esp.) les prairies, rarement (3 esp.) les talus ou le bord des eaux. Une seule d'entre elles, *Platycoryne Pervillei*, d'ailleurs palustre, est spéciale à la partie sèche de la Région, les autres, bien qu'en général des parties plus humides, étant souvent ubiquistes et se montrant assez indifférentes aux changements des conditions climatiques. 21 de ces plantes (65 %), grégaires, communes et en voie manifeste d'extension, ont des aires très étendues, de l'ordre de 200.000 kil. car. au minimum et les aires de 7 de ces espèces [2] s'étendent même en dehors de la Grande Ile. 15 (47 %) sont variables, présentant soit des variations individuelles ou diffuses, soit plus rarement, en même temps que des variations de même ordre, des races géographiques déjà individualisées [3]. Ubiquité, large extension et variabilité sont en somme les caractéristiques habituelles des plantes de cette catégorie.

Des espèces sylvicoles, infiniment plus nombreuses (865 esp.), 40 % sont des plantes terrestres et 60 % des épiphytes ; 24 % des géophytes, 36 % des plantes à pseudobulbes et 40 % des plantes à tige ne constituant pas un appareil de réserve. Un très petit nombre (8) de ces espèces peuvent être dites communes. Aucune n'est réellement grégaire, ni en voie d'extension. Toutes, même celles qui sont largement répandues, sont dispersées en petits peuplements sporadiques et isolés, et 816 d'entre elles (94 %) ont des aires très petites, souvent réduites à une seule localité. Des 51 espèces largement répandues, les unes (19 esp.) confinées à Madagascar, les autres existant aussi, soit sur les autres parties de la Région Malgache [4], soit, plus rarement (2 esp.) en dehors de cette Région [5], 34 (67 %) présentent des caractères constants et sont invariables sur toute l'étendue de leur aire, et les 17 autres qui pourraient, *grosso modo*, être dites variables, sont en réalité constituées par autant de formes géographiques stables qu'on en connaît de localités. Toutes ces Orchidées sylvicoles, même celles dont l'aire est vaste, vivent donc en petits peuplements sporadiques et isolés, le plus souvent au milieu d'une végétation forestière très dense, en un mot dans des conditions telles que tout croisement entre espèces affines est matériellement impossible. Autofécondation ou fécondation croisée seulement possible entre individus d'un même peuplement ; peuplements sporadiques et disjoints, très homogènes, constitués par des individus tous issus d'une même lignée ; constance des caractères ; aires en général très réduites ; dissémination à très

1. Localisation étroite, isolement des stations ou des peuplements, sol humifère, conditions spéciales pour la germination, etc.

2. *Benthamia spiralis, Habenaria incarnata, Brachycorythis pleistophylla, Cynosorchis graminea, C. fasligiala, Satyrium amoenum et Lissochilus Rutenbergianus.*

3. *Cynosorchis flexuosa, C. anguslipelala.*

4. *Oberonia dislicha, Polystachya cultriformis, Cirrhopelalum longiflorum, Aerangis citrata, Acampe Renschiana, Oeoniella polystachys, Angraecum eburneum* subsp. *superbum, Bulbophyllum Hildebrandlii.*

5. *Liparis caespilosa* et *Gussonea aphylla.*

courtes distances ; vie impossible en dehors du milieu habituel ; disparition fatale dès que ce milieu est détruit ou perturbé, telles sont en somme les caractéristiques biologiques principales de ces plantes.

Peu de ces espèces sylvicoles (5 % env.) habitent les parties les plus sèches de la Région, et encore y sont-elles presque toujours localisées dans les forêts plus ou moins humides ou sur les bords des cours d'eau. En grande majorité (60 % env.) elles sont au contraire remarquablement concentrées dans les forêts épaisses qui couvrent, là où elles n'ont pas encore été détruites, entre 1.000 et 2.000 m. d'altitude, les montagnes des parties les plus arrosées, sur de petits territoires dont la superficie globale n'égale pas le 1 /20e de l'étendue des terres de la Région. Ces plantes trouvent évidemment sur ces cimes balayées par les vents dominants, enveloppées souvent de brouillards et couvertes d'une végétation extraordinairement dense, des conditions optima de vie, et ces conditions, la densité de la végétation environnante, éminemment favorables à l'apparition comme à la ségrégation des mutations, sont certainement les causes de la concentration remarquable, du foisonnement des espèces et des formes sur ces hauteurs. Cette concentration pourrait être interprétée, il est vrai, comme une preuve de l'origine hybridogène de toutes ces formes, mais la fixité de leurs caractères, l'impossibilité des croisements, l'autogamie presque constante, l'isolement des peuplements, l'absence d'affinités ou de formes intermédiaires entre les espèces que le hasard parfois rapproche, tout s'élève contre cette explication facile. Considérer l'hybridation comme la cause unique de la différenciation des espèces toucherait d'ailleurs à l'absurde : L'hybridation ne peut être qu'une conséquence accidentelle de la diversité des êtres et non la cause même de cette diversité.

Nous croyons donc que toutes ces espèces ont été à l'origine de simples mutants issus de plantes autofécondes, ségrégés par isolement, fixés par lignée pure et rendus plus distincts, au cours des âges, par la disparition des mutations intermédiaires. La faculté de muter n'est pas d'ailleurs commune à tous les types. Même chez les Orchidées, qui pourtant semblent très fécondes, chez lesquelles l'espèce s'émiette souvent, on peut citer de tels types restant immuables sur tous les points disjoints de leur aire primitive et sous des climats très divers [1]. D'autres au contraire foisonnent littéralement [2] et essaiment dans chaque localité, dans chaque peuplement nouveau, une nouvelle forme, distincte non seulement par ses organes de végétation, mais encore par ses organes de reproduction, et ces caractères, lorsqu'on veut bien étudier à fond ces plantes, apparaissent si nombreux, si divers et si constants que l'on ne peut plus douter d'être en pré-

1. Par exemple *Oberonia disticha, Cirrhopetalum longiflorum, Cynosorchis purpurascens, C. purpurea, Bulbophyllum occultum, Liparis coespitosa, Beclardia macrostachya, Oeoniella polystachys.*

2. Par exemple genres *Benthamia, Liparis* et *Jumellea,* sections *Hemiparis* des *Cynosorchis, Loxosepalum, Lemuraea* et *Ploiarium* des *Bulbophyllum,* pour les Orchidées ; et, dans d'autres familles, certains groupes d'*Impatiens, Gravesia, Memecylon, Medinilla, Philippia Aloe, Dypsis, Neophloga,* etc.

sence d'un organisme entièrement nouveau, d'une vraie espèce, et non d'une forme hybride ou somatique. Ces mutations ne sont d'ailleurs pas toujours de faible amplitude. Çà et là, au milieu d'un groupe d'espèces certainement alliées, on voit en effet brusquement apparaître, sur certaines formes affines, d'autres qui ne les présentent point, des caractères anormaux, inutiles, sortant presque des bornes du genre : sépales [1] supplémentaires (certains *Bulbophyllum* des sections *Calamaria* et *Panloblepharon*) ; décurrence des sépales sur l'ovaire (1 *Bulbophyllum* de la section *Pachychlamys* et quelques espèces de la section *Ploiarium*), appendices divers sur les bords de la fosse stigmatique (quelques *Bulbophyllum* des sections *Lichenophylax, Hymenosepalum, Alcislachys, Lyperocephalum, Kainochilus*) ; lèvre inférieure du rostelle (section *Lowiorchis* des *Cynosorchis*) ; inflorescence persistante et émettant chaque année des ramifications nouvelles (certains *Aeranthes, Angraccum, Jumellea* et *Lemurella*) ; feuilles ensiformes (quelques *Jumellea* et *Angraecum*) ; et capsule à bandes suturales en forme de T (quelques *Angraecum* de la section *Perrieriangraecum*) [2].

En résumé, l'hybridation n'intervient pas ou très rarement dans la genèse de ces espèces. Presque toujours des causes que nous ne connaissons pas, mais parmi lesquelles sont certainement des conditions optima de vie, l'autofécondation et des facultés de muter que certains types possèdent et que d'autres ne possèdent pas ou ne possèdent plus, font apparaître brusquement des mutants de faible amplitude ou plus rarement des caractères anormaux. C'est l'isolement, surtout réalisé d'une façon parfaite dans le milieu très dense de la végétation des cimes, qui fixe ensuite ces formes par lignée pure, et c'est le temps qui, en détruisant les formes intermédiaires, fait des formes subsistantes de vraies espèces, de plus en plus distinctes et de plus en plus isolées.

Répartition des espèces et des genres.

La distribution de ces Orchidées, dans la Région et hors de la Région, peut se résumer ainsi :

Endémiques de Madagacsar	654
— des Comores	37
— des Mascareignes	146
— des Seychelles	6
Madagascar et Comores	12
Madagascar et Mascareignes	30
Madagascar [3] ? et Seychelles	1
Madagascar, Comores et Mascareignes	5
Madagascar, Comores, Mascareignes et Seychelles	3
Total des espèces spéciales à la Région Malgache	894

1. Appendices ligulés, placés sur le périanthe en arrière des sépales, à l'opposé des pétales.
2. Nous avons cité dans une étude sur les Mélastomacées de la Grande Ile des faits très analogues (*Gravesia, Medinilla* et surtout *Memecylon*).
3. L'existence de l'*Agrostophyllum occidentale* n'est pas certaine à Madagascar.

Madagascar et Afrique tropicale	2
Madagascar, Mascareignes et Indo-Malaisie	1
Total général	897

Ce résumé met très nettement en évidence les grands traits généraux de la Région malgache, c'est-à-dire son isolement, son insularité antique et l'endémicité presque totale des espèces de sa flore. Des 3 seules espèces observées hors de la Région, 2, *Brachycorythis pleistophylla* et *Gussonea aphylla*, la 1re peut-être introduite par voie éolienne [1], la 2e probablement mal identifiée, ne peuvent être considérées qu'avec doute comme des indices d'anciennes connexions. Au contraire, la 3e, *Liparis caespitosa*, espèce relictuelle, archaïque et isolée, est un témoin très sûr de relations antiques entre les flores malgache et indo-malaise. Les liens qui réunissent les différentes parties de la Région sont également bien indiqués si l'on tient compte du relief, facteur important de la distribution de ces plantes, et de l'état de destruction plus ou moins complète des forêts qui couvraient jadis les parties basses et plus ou moins cultivables de ces îles. C'est en effet à ces causes, absence de montagne élevée et destruction presque complète de la flore native, qu'il faut attribuer la pauvreté des Seychelles en Orchidées, et c'est au contraire à la présence de cimes dépassant 2.000 m. d'altitude que sont dues la grande richesse de la Réunion, où 80 % des espèces propres aux Mascareignes sont confinées, et la localisation sur la Grande Comore de presque toutes les Orchidées connues des Comores. La Grande Comore, malgré son relief très semblable, semble d'ailleurs infiniment plus pauvre que la Réunion, mais nous connaissons très mal la végétation primitive des Comores, bien plus anciennement, bien plus complètement détruite que celles des Mascareignes. En tout cas, d'après ce que nous en connaissons, cet Archipel, pourtant situé aussi près de l'Afrique que de Madagascar, fait nettement partie de notre Région [2] : toutes ses Orchidées sont essentiellement malgaches ; aucune espèce africaine n'y a été observée ; elles sont même manifestement plus affines de celles du N. W. de Madagascar que de celles des Mascareignes ; et ce dernier fait peut être considéré comme une preuve d'une connexion des Comores et de la Grande Ile, postérieure non seulement à l'isolement de la Région, mais aussi à la séparation de Madagascar et des Mascareignes.

Nous avons dit plus haut que l'on observait sur les cimes volcaniques plus ou moins récentes de Madagascar, de la Grande Comore et de la Réunion, des formes très affines [3], sinon identiques, que l'on pourrait croire disséminées par les cyclones, sur les trajectoires desquels ces cimes sont situées. Un transport

1. La présence à Madagascar d'un type endémique (*Diplacorchis*), très affine des *Brachycorythis*, rend d'ailleurs bien peu probable ce transport, et pourrait faire même considérer cette espèce, dont serait issu *Diplacorchis*, comme relictuelle et très antique.

2. C. Christensen et H. Chermezon, en étudiant les Ptéridophytes ou les Cypéracées, ont abouti en ce qui concerne les Comores, à des conclusions analogues.

3. *Cynosorchis coccinelloides* (Mont Tsaratanana et Réunion) ; formes de *C. Ridleyi* et de *C. lilacina* (Madagascar et Grande Comore).

de ce genre exige, pour réussir, un tel concours de circonstances heureuses qu'on ne peut pas, sans preuve formelle, en admettre la possibilité. D'ailleurs, ces formes, qui n'ont rien d'archaïque ni de relictuel, ne présentent pas non plus ces caractères d'isolement qui permettent de reconnaître les espèces brusquement séparées de leurs alliées et transportées loin de leur milieu d'origine parmi les plantes étrangères. Presque toutes ces formes appartiennent en effet à des groupes très largement représentés sur chacune de ces cimes. Aussi, des 3 hypothèses par lesquelles on peut expliquer la présence de ces formes en des lieux si distants : transport, connexion territoriale ou apparition dans des conditions très analogues de formes à peu près identiques, issues néanmoins de progéniteurs différents, c'est la 3e qui nous paraît la plus plausible. Mais, s'il en est bien ainsi, ces formes des cimes, tout au moins celles des Comores et de la Réunion, ne dateraient que d'une époque très récente, puisque les volcans de ces îles, encore en activité, sont eux-mêmes très jeunes.

Bien peu d'ailleurs des Orchidés malgaches peuvent être considérées comme des espèces archaïques, comme des endémiques de conservation. Seules en effet peuvent être considérées comme telles *Oberonia disticha*, *Corymbis Thouarsii*, *Cirrhopetalum longiflorum*, *Galeola Humblotii*, *Agrostophyllum occidentale*, *Liparis caespitosa*, *L. disticha*, *Acampe Renschiana*, *Lemurorchis madagascariensis*, *Imerinaea madagascarica*, et peut-être *Brachycorythis pleistophylla* et *Platycoryne Perrottei*, toutes espèces isolées, sans liens bien évidents avec le reste de la flore [1], et en grande majorité d'affinités orientales. Toutes les autres sont manifestement des endémiques par variation homogène, différenciées sur place, toutes postérieurement à l'isolement du continent malgache, 4 d'entre elles, celles qui vivent sur toutes les parties de la Région [2], à une époque antérieure au morcellement de ce continent, les autres à des dates ultérieures, lorsque la Grande Ile était encore unie aux Mascareignes ou aux Comores, ou plus tard encore, après la disjonction de ces îles. De ces Orchidées 99 % sont donc des espèces relativement très jeunes, datant d'époques diverses mais toutes postérieures à la séparation de la Lémurie des continents voisins. Cette jeunesse relative des espèces, qui met remarquablement en lumière la facilité et l'extrême rapidité avec lesquelles les plantes de cette famille évoluent et se transforment, ne nous apprend évidemment rien sur les faits antérieurs à cette séparation, mais sur ces faits, la distribution des types génériques va au contraire nous fournir de précieuses indications.

Cette distribution des genres peut être résumée ainsi [3] :

1. De ces espèces, la plus antique est *Liparis caespitosa*, qui peut être cité comme un des rares exemples de type spécifique ayant traversé, sans varier, sans se transformer, plusieurs périodes géologiques (du crétacé à nos jours).

2. *Cynosorchis fastigiata*, *Disperis oppositifolia*, *Angraecum calceolus* et *A. eburneum* (*sensu lato*).

3. Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre des espèces malgaches (malg.), africaines (afr.), indo-malaises ou orientales (or.) et, pour les genres pantropicaux, celles dispersées à l'Occident comme à l'Orient de la Région malgache (E-W).

ENDÉMIQUES DE MADAGASCAR, 13 : *Diplacorchis* (1 esp.), *Tylosligma* (7 esp.), *Physoceras* (5 esp.), *Megalorchis* (1 esp.), *Imerinaea* (1 esp.), *Lemurorchis* (1 esp.), *Neobathiea* (6 esp.), *Ambrella* (1 esp.), *Sobennikoffia* (3 esp.), *Perrierella* (1 esp.), *Grammangis* (4 esp.), *Eulophiella* (3 esp.), et *Cymbidiella* (3 esp.).

ENDÉMIQUES DES MASCAREIGNES, 2 : *Arnottia* (4 esp.) et *Bonnieria* (2 esp.).

MADAGASCAR ET COMORES, 1 : *Lemurella* (3 esp.).

MADAGASCAR ET MASCAREIGNES, 6 : *Gymnochilus* (3 esp.), *Gastrorchis* (7 esp.), *Beclardia* (2 esp.), *Oeoniella* (3 esp.), *Cryplopus* (3 esp.) et *Oeonia* (6 esp.).

MADAGASCAR, COMORES ET MASCAREIGNES, 2 : *Benthamia* (26 esp.) et *Aeranthes* (26 esp.).

GENRES MALGACHES, MAIS REPRÉSENTÉS EN DEHORS DE LA RÉGION, 4 : *Cynosorchis* (108 malg., 16 afr., 1 or.), *Platylepis* (6 malg., 2 afr.), *Jumellea* (53 malg., 1 afr.) et *Angraecum* (154 malg., 10 afr., 1 or.).

TOTAL DES GENRES MALGACHES : 28.

GENRES D'AFFINITÉS AFRICAINES, 11 : *Platycoryne* (1 malg., 10 afr.), *Brachycorythis* (1 malg., 20 afr.), *Brownleea* (2 malg. 16 afr.), *Disa* (5 malg., 195 afr.), *Auxopus* (1 malg., 1 afr.), *Gussonea* (10 malg., 6 afr.), *Aerangis* (21 malg., 27 afr., 1 or.), *Angraecopsis* (5 malg., 7 afr.), *Chamaeangis* (4 malg., 11 afr.), *Listrostachys* (1 malg., 2 afr.) et *Leptocentrum* [1] (1 malg., 1 afr.).

GENRES D'AFFINITÉS INDO-MALAISES, 8 : *Galeola* (1 malg., 23 or.), *Gastrodia* (1 malg., 23 or.), *Zeuxine* (3 malg., 50 or.), *Agrostophyllum* (1 malg., 60 or.), *Oberonia* (1 malg., 2 afr., 190 or.), *Phajus* (3 malg., 2 afr., 15 or.), *Cirrhopetalum* (1 malg., 1 afr., 100 or.) et *Acampe* (1 malg., 1 afr., 15 or.).

GENRES PANTROPICAUX (ancien monde), 14 : *Habenaria* (44 malg., 700 E. W.), *Satyrium* (5 malg., 133 afr., 12 or.), *Disperis* (17 malg., 40 E.-W.), *Nervilia* (10 malg., 25 afr., 23 or.), *Vanilla* (7 malg., 83 E.-W.), *Corymbis* (2 malg., 20 E.-W.), *Cheirostylis* (1 malg., 15 E.-W.), *Goodyera* (4 malg., 100 E-W.), *Polyslachya* (21 malg., 170 E.-W.), *Microstylis* (5 malg., 60 E.-W.), *Liparis* (49 malg., 70 E.-W.), *Calanthe* (3 malg., 120 E.-W.), *Lissochilus* (42 malg., 400 E.-W.), et *Bulbophyllum* (180 malg., 1.000 E.-W.).

Soit, en termes plus concis :

46 % de types malgaches.

18 % de types africains.

15 % de types indo-malais.

21 % de types pantropicaux [2].

1. Les 2 espèces de *Leptocentrum*, type très peu distinct des *Aerangis*, peuvent être considérées comme des formes analogues apparues dans les 2 séries de variation (africaine et malgache) du genre *Aerangis*.

2. On peut faire quelques objections à ces chiffres. Ainsi, parmi les genres malgaches, *Diplacorchis* (voisin de *Brachycorythis*) a des affinités africaines ; *Cynosorchis* est très affine d'*Habenaria*, genre très compréhensif et mal délimité ; l'indigénat de *Brachycorythis*, *Platycoryne*, *Galeola* et *Agrostophyllum* peut être tenu comme douteux ; *Aerangis*, *Leptocentrum*, *Chamaeangis*, *Angraecopsis* et *Listrostachys*, groupe que relie un caractère commun (rachis et pédicelle articulés), sont plutôt africano-malgaches qu'africains ou malgaches ; enfin, certaines sections spéciales des *Bulbophyllum* peuvent être considérées comme des

Ce haut pourcentage de genres endémiques semble bien indiquer encore ici que l'isolement de la Région malgache est un fait antérieur à la différenciation de la plupart de ces genres. Peu d'entre eux présentent en effet quelques caractères d'archaïcité. Il est même douteux que l'on puisse citer comme relictuels les genres suivants, qui pourtant sont assez isolés et qui possèdent quelques caractères intermédiaires entre 2 tribus ou 2 genres largement répandus : *Physoceras,* dont la fleur est celle d'un *Cynosorchis* et l'appareil végétatif celui d'un *Liparis* ; *Imerinaea,* intermédiaire entre les Polystachyées et les Liparidées ; *Lemurorchis* qui réunit cerains caractères d'*Angraecum* et d'*Acampe* ; et *Ambrella* qui a les feuilles et l'inflorescence articulée d'un *Aerangis* et la fleur d'un *Oeoniella.* Monotypes, très localisés, très rares et pourtant très fertiles, on serait plutôt tenté de les prendre pour des types très jeunes, issus d'une mutation brusque, que pour des types archaïques en voie d'extinction.

Les suivants sont au contraire manifestement des endémiques par variation homogène, différenciés postérieurement à l'isolement de la Région : *Diplacorchis,* très affine des *Brachycorythis* africains ; *Tylostigma, Benthamia, Megalorchis, Arnoltia,* dérivés des *Habenaria* ou des *Cynosorchis* ; *Gymnochilus,* à peine séparable des autres Physurées ; *Grammangis, Eulophiella* et *Cymbidiella* issus de *Lissochilus* ; *Gastrorchis* des *Phajus* ; *Neobathiea, Aeranthes, Sobennikoffia, Lemurella, Perrierella, Bonnieria, Beclardia. Oeoniella, Cryptopus* et *Oeonia,* des *Angraecum.* D'après la distribution actuelle des espèces des genres malgaches, on pourrait même, très approximativement il est vrai, indiquer l'âge relatif de chacun de ces types. Dateraient d'une époque antérieure à l'isolement de la Région : *Angraecum,* dont l'aire s'étend d'une part jusqu'en Afrique tropicale et d'autre part jusqu'à Ceylan ; *Cynosorchis,* dont 16 espèces sont africaines et dont une autre habite la Chine méridionale ; et *Jumellea,* dont une espèce a été observée en Afrique. Seraient postérieurs à cet isolement *Aeranthes* et *Benthamia* qu'on observe à la fois sur les Mascareignes, sur la Grande Ile et sur les Comores ; antérieurs à la disjonction des Mascareignes et de Madagascar *Beclardia, Gastrorchis, Cryptopys, Oeoniella* et *Oeonia* ; postérieur à cette disjonction, mais datant d'une période où les Comores étaient unies à la Grande Ile, *Lemurella* ; et plus récents encore, postérieurs à l'isolement insulaire de toutes les terres qui constituent la Région, *Arnoltia* et *Bonnieria,* localisés sur les Mascareignes et *Diplacorchis, Megalorchis, Sobennikoffia, Neobalhiea, Perrierella, Grammangis, Eulophiella, Cymbidiella,* propres à Madagascar.

De ces genres malgaches, 6 (*Diplacorchis, Megalorchis, Imerinaea, Lemurorchis, Ambrella* et *Perrierella*) sont monotypes et étroitement localisés ; 16 autres ont des aires de petites dimensions, confinées les unes sur une partie de la Grande Ile [1], ou sur les Mascareignes [2], les autres situées mi-partie sur le versant

types endémiques. Mais, même si l'on admettait tous ces points comme des faits bien établis, ces chiffres n'en seraient pas sensiblement modifiés.

1. *Tylostigma* (moitié Sud du Centre), *Physoceras* (versant N. E.), *Neobathiea* (N. W.), *Sobennikoffia* (versant S. W.), *Grammangis* (Est), *Eulophiella* (Est), *Cymbidiella* (Est).

2. *Arnoltia* (Maurice et Réunion) ; *Bonnieria* (Réunion).

oriental de Magadascar et mi-partie sur les Msacareignes [1] ou mi-partie sur le versant N. W. de la Grande-Terre et mi-partie sur les Comores [2] et ne comprennent qu'un petit nombre d'espèces, de 2 à 7. Pauvreté en espèces et petites dimensions des aires sont aussi des caractères de jeunesse, et ceci et la disjonction de certaines de ces aires en 2 parties séparées par de larges bras de mer confirme en somme nettement l'âge relatif que nous attribuons plus haut à chacun de ces genres. Les 5 autres que nous croyons plus anciens, *Aeranthes* et *Benthamia*, qui sont confinés dans la Région, *Angraecum*, *Jumellea* et *Cynosorchis* dont l'aire déborde sur les continents voisins, ont en effet une aire beaucoup plus vaste et des espèces bien plus nombreuses, en général d'autant plus nombreuses que l'aire est plus vaste.

Fig. 1. — Aires des genres *Cynosorchis* (tirets) et *Jumellea* (trait plein) : Centre de dispersion des deux genres sur Madagascar, les Comores et les Mascareignes. 1 *Jumellea* en Afrique. Quelques *Cynosorchis* dans l'Est africain et l'Afrique australe.

Dans l'aire de ces genres à nombreuses espèces, celles-ci ne sont point disposées au hasard, mais souvent selon certaines règles assez générales. A partir d'un point où le type est représenté par un très grand nombre de formes et qu'on est convenu d'appeler le centre de dispersion, les espèces se raréfient de plus en plus en approchant d'une zone périphérique, où les derniers représentants du genre sont souvent des espèces phylétiquement isolées, largement répandues et très stables. Cette disposition peut permettre, dans beaucoup de cas, de reconstituer l'état primitif d'une aire générique que des phénomènes géologiques ou biologiques ont morcelée en fragments disjoints. Ainsi, le centre de dispersion des *Benthamia* et des *Aeranthes* est manifestement sur le Domaine central de Madagascar et leur zone périphérique ne dépasse pas vers l'Ouest les

1. *Gastrorchis*, *Beclardia*, *Oeoniella*, *Cryptopus*, *Oeonia*, *Gymnochilus* (versant E. de la Grande Ile et Mascareignes).
2. *Lemurella* (versant N. W. de la Grande Ile et Comores).

Comores et, vers l'Est, les Mascareignes. Il en est de même pour les *Jumellea*, les *Cynosorchis* et les *Angraecum*, à cette différence près que les zones périphériques de ces 3 genres s'étendent beaucoup plus vers l'Ouest, jusque sur l'Afrique, et atteignent vers l'Est, pour les 2 derniers [1], les Régions orientales. De là nous pouvons conclure que *Benthamia* et *Aeranthes* n'ont pu s'étendre en dehors de la Région malgache parce qu'à l'époque de leur dispersion cette Région était déjà disjointe des continents voisins, que *Jumellea* date d'une époque antérieure où cette Région était encore connexe au continent africain, et qu'*Angraecum* et *Cynosorchis*, plus anciens, remontent à la période où le continent Africano-malgache était encore en connexion avec l'Indo-Malaisie, tout ceci confirmant encore l'âge relatif que nous avons plus haut indiqué pour ces genres (fig. 1).

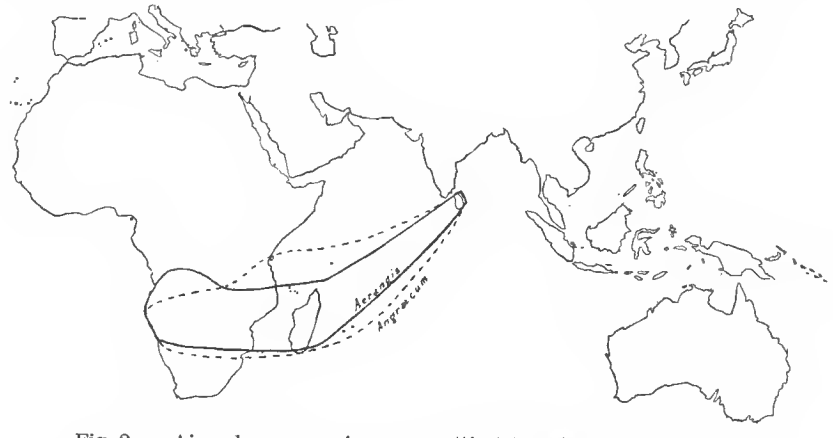

Fig. 2. — Aires des genres *Angraecum* (tirets) et *Aerangis* (trait plein).

L'examen des aires des types d'affinités africaines nous conduit à des constatations analogues. Deux de ces genres, en réalité plutôt africano-malgaches qu'africains, *Gussonea*, dont la zone périphérique, vers l'Est, n'a pas dépassé les Mascareignes, et *Aerangis*, dont cette zone au contraire, dans la même direction, atteint Ceylan, ont un centre de dispersion enjambant, pour ainsi dire, le Canal de Mozambique. Pour les *Platycoryne*, *Brachycorythis*, *Brownlea*, *Disa* et les genres dérivés d'*Aerangis* (*Angraecopsis*, *Chamaeangis*, *Listrostachys* et *Leptocentrum*) ce centre de dispersion est au contraire nettement en Afrique. La zone périphérique des *Platycoryne*, *Brachycorythis*, *Brownleea*, *Chamaeangis* n'a pas dépassé, vers l'Est, le versant occidental de Madagascar, et celle des *Disa*, des *Angraecopsis* et des *Listrostachys*, les Mascareignes. En somme, les aires reconstituées de ces genres d'affinités africaines ont toutes la forme d'un triangle ou d'un ovale dont la base large s'étend sur le continent africain et

1. L'extension de l'aire des *Cynosorchis* jusque dans les Régions orientales est douteuse, l'espèce de la Chine méridionale étant peut-être une forme sosie, issue d'un rameau phylétique bien différent (*Habenaria* ?).

dont la pointe pénètre plus ou moins sur la Région malgache, la zone périphérique des *Aerangis* seule dépassant cette Région et atteignant Ceylan (fig. 2). En général, pour ces genres africains, les espèces malgaches sont plus nombreuses que pour les genres indo-malais, ce qui semble indiquer que la connexion Afrique-Lémurie a persisté pendant une longue période après la séparation du continent africano-malgache de l'Indo-Malaisie.

Les aires des types indo-malais ont la même forme ovale ou triangulaire mais orientée dans un sens exactement inverse, les centres de dispersion de ces genres s'étendant largement sur les Régions orientales et leurs zones périphériques venant se terminer sur les Régions malgache ou africaine. Les aires des

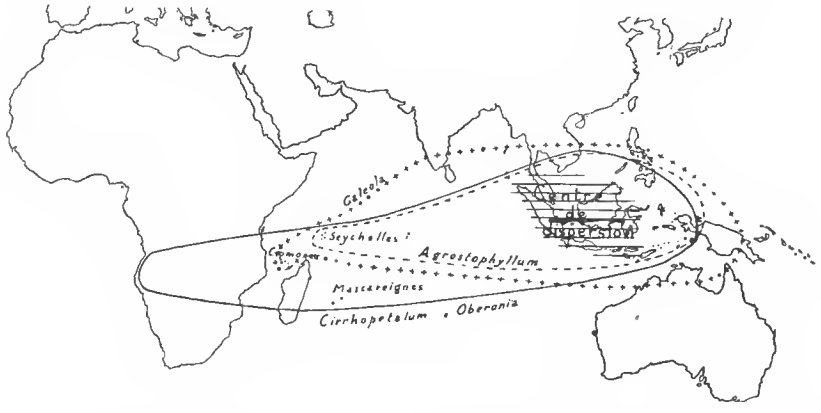

Fig 3. — Types des aires de genres orientaux : trait plein, *Cirrhopelalum*, *Oberonia*; tirets, *Agroslophyllum* ; croix, *Galeola*. Centre de dispersion commun : hachures horizontales.

Agrostophyllum, *Zeuxine*, *Gastrodia* et *Galeola* ne dépassent pas les Seychelles, Madagascar ou les Comores, tandis que celles des *Oberonia*, *Phajus*, *Cirrhopelalum* et *Acampe* pénètrent jusqu'en Afrique (fig. 3). Ces types, que représentent de très nombreuses formes dans les Régions orientales, n'ont en Afrique et sur la Région malgache que quelques rares représentants, au total 17 espèces seulement pour ces 8 genres. Toutes ces espèces sont manifestement des relictes, des endémiques de conservation. En somme, tout indique que ces types indo-malais, plus ou moins en voie d'extinction dans nos régions, y sont plus anciennement établis que la plupart des types africains, ou tout au moins plus antiquement disjoints de leur centre de dispersion. Quant aux genres pantropicaux ou, plus exactement, représentés à l'orient comme à l'occident de la Région malgache, leur large dispersion leur assigne un âge relatif analogue ou peut-être plus ancien encore.

De toute évidence, les aires de tous ces types, qu'ils soient malgaches, africains, indo-malais ou pantropicaux, ont été primitivement continues. Or elles

sont aujourd'hui étrangement morcelées et disjointes, et cette disjonction, comme la distribution des genres et celle de leurs représentants actuels, ne sont explicables que si l'on admet la succession des phénomènes paléographiques et des faits de dispersion connexes que nous énumérons ci-après en passant des plus anciens aux plus récents :

1° Existence primitive d'un vaste continent, unissant l'Afrique et la Lémurie à l'Indo-Malaisie ; dispersion sur ce continent des types pantropicaux ; extension de l'Est vers l'Ouest des types indo-malais; extension, en sens contraire, de l'Ouest vers l'Est, d'un type malgache (*Angraecum*) et d'un type africano-malgache (*Aerangis*).

2° Séparation de l'Indo-Malaisie du continent africano-malgache ; extension de l'Est vers l'Ouest, des types malgaches *Angraecum, Cynosorchis, Platylepis* et *Jumellea*, qui pénètrent plus ou moins en Afrique ; extension en sens contraire des types africains *Platycoryne, Brachycorythis, Brownleea, Disa, Angraecopsis, Chamaeangis* et *Listrostachys* ; extension dans les 2 sens des types africano-malgaches *Gussonea* et *Aerangis*.

3° Isolement du continent malgache ; où ne pénètre plus aucun type étranger ; apparition probable à cette époque des genres *Benthamia* et *Aeranthes*.

4° Morcellement de ce continent, dont se séparent d'abord les Seychelles, puis les Mascareignes et enfin les Comores ; différenciation consécutive à ce morcellement, sur les fragments de ce continent ainsi isolés, des types (genres et espèces) qui sont propres à chacune des terres qui constituent actuellement la Région.

Ces différents faits paléographiques, ces séparations successives, d'abord entre l'Indo-Malaisie et le continent africano-malgache, puis entre le continent malgache et le continent africain, et enfin entre Madagascar et les autres vestiges de la Lémurie qui subsistent encore, concordent à première vue assez bien avec les vues de WEGENER sur la dérive des continents, vues d'ailleurs difficilement conciliables avec l'existence antérieure, absolument certaine, d'un bras de mer ayant séparé, avec des intermittences, du Permien à l'Eocène, le continent malgache du continent africain. L'histoire des faits géologiques qui ont tour à tour disjoint ou rapproché ces différentes terres est d'ailleurs trop complexe pour que nous tentions de l'écrire à l'aide des seules données que nous fournissent les Orchidées. Laissant ce soin aux Géologues, nous nous contenterons donc de dire ici que la séparation du continent africano-malgache et de l'Indo-Malaisie remonte très probablement au Campanien et la dernière connexion du continent africain et de la Lémurie, à la fin du Miocène. L'étude des Orchidées, comme celle des Palmiers et de beaucoup d'autres familles de plantes confirme très nettement en effet l'isolement, dès cette époque, de la Région malgache. Aucun indice ne permet de supposer une connexion plus récente entre Madagascar et l'Afrique, et les Comores elles-mêmes, pourtant si proches de cette dernière, n'ont été manifestement peuplées que par des éléments d'origine malgache, avec quelques éléments d'origine africaine, mais parvenus par Madagascar sur cet Archipel récent.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

(Publications postérieures à 1921 seules.)

H. Chermezon. Les Cypéracées des Comores, in *Not. Syst.*, V, fasc. 4 (1936), 277.

C. Christensen. The Pteridophytes of Madagascar, in *Dansk Bot. Arkiv.*, b. 7 (1932), 232.

H. Humbert. Les Composées de Madagascar, in *Mém. Soc. Linn. de Normandie*, XXV (124), p. 1-335.

— La destruction d'une flore insulaire par le feu, *Mém. Ac. Malg.* (1927).

— Végétation des hautes montagnes de Madagascar, *in* Contrib. à l'étude du peuplement des hautes montagnes, *Soc. de Biogéogr.*, vol. II, 1928.

— Sur deux Astérées nouvelles de Madagascar en voie d'extinction, in *Bull. Muséum*, IV (1934), p. 1013-1019.

— Sur un *Pelargonium* nouveau de Madagascar et sur les affinités des Géraniacées malgaches, in *Bull. Soc. Bot. Fr.* (1935), 593-602.

J. Léandri. Sur la distribution et les affinités des Phyllanthées de Madagascar, in *Bull. Soc. Bot. Fr.*, LXXXIV (1937), p. 61-72 et 93-98.

H. Perrier de la Bathie. La végétation malgache, in *Ann. Musée Col. Marseille* (1921), p. 1-270.

— Les Crassulacées malgaches, in *Bull. Acad. Malgache* (1924), 1-16.

— Les *Lomatophyllum* et les *Aloe* de Madagascar, in *Mém. Soc. Linn.* de Normandie (1926), p. 1-59.

— Les Mélastomacées de Madagascar, in *Mém. de l'Acad. malgache*, XII (1932), p. 1-292.

— Les *Polygala* de Madagascar, in *Bull. Acad. Malg.* (1932), p. 1-30.

— Les Brexiées de Madagascar, in *Bull. Soc. Bot. de Fr.* (1933), p. 198-214.

— Les *Pachypodium* de Madagascar, in *Bull. Soc. Bot. Fr.*, LXXXI (1934), 297.

— Biogéographie des Plantes de Madagascar, Paris, 1936, p. 103-145.

— Commélinacées de Madagascar, in *Notulae Systematicae* (1936), p. 173-217.

— Les Liparidinées de Madagascar, *ibid.*, p. 231-260.

— Les *Bulbophyllum* de Madagascar, *ibid.* (1937), p. 41-124.

— Répartition et affinités des Palmiers de la région malgache, in *C. R. des Séances Société Biogéographie* (1938), 37-39 ; *Bull. Soc. Bot. de France*, t. 85 (1938), p. 384.

— Les Bignoniacées de Madagascar, in *Ann. Mus. Colonial Marseille* (1938), p. 90-98.

R. Schlechter. *Orchidaceae Perrieraneae*, in *Fedde Reperl.*, XXXIII (1925), p. 1-16. Das System der Orchidaceen, in *Notizbl. Bot. Garl. Berlin*, IX (1925), 563-591.

C. Schroter. Das madagassische Orchideenrätsel, in *Volks Hoschschule*, h. 7 (1934), p. 197-204.

Pierre André. Imp. Paris.

MÉMOIRES DU MUSÉUM

Tome I

R. Jeannel. Monographie des *Catopidae*, 438 p., janv. 1936..... 200 fr.

Tome II

Mission scientifique de l'Omo, II (Zoologie), 310 p., 9 pl., avril 1935..... 200 fr.

Tome III

E.-L. Bouvier. Étude des Saturnioïdes normaux. Fam. des Saturniidés, 354 p., 10 pl., déc. 1936..... 200 fr.

Tome IV

Mission scientifique de l'Omo, III (Zoologie), 347 p., juill. 1936..... 200 fr.

Tome V

Fasc. 1. P. Lemoine. L'Ile-de-France. Introduction et 1re partie : Topologie, 264 p., 1 carte, août 1937..... 40 fr.
Fasc. 2. P. Lemoine. L'Ile-de-France. 2e partie. Chap. I : Le Vexin français, p. 265-354, oct. 1937..... 15 fr.
Fasc. 3. P. Lemoine. L'Ile-de-France. 2e partie. Chap. II : Pays au nord-ouest de l'Oise, p. 355-442, janv. 1938..... 20 fr.

Tome VI

Fasc. 1. A. Brunel. Contribution à l'étude du métabolisme de l'azote purique chez les Champignons, 186 p., déc 1936..... 65 fr.
Fasc. 2. C. Attems. Die von Dr C. Dawidoff in französisch Indochina gesammelten Myriopoden, p. 187-354, janv. 1938..... 120 fr.
Fasc. 2. G. Stiasny. Die von Dr C. Dawydoff in französisch Indochina gesammelten Gorgonarien, p. 355-368, févr. 1938..... 15 fr.

Tome VII

P. Lemoine. L'Ile-de-France, 2e partie (*suite*) (*en préparation*).

Tome VIII

Mission scientifique de l'Omo, IV (Zoologie), 416 p., févr. 1938..... 200 fr.

Tome IX

Mission scientifique de l'Omo, V (Zoologie) (*sous presse*).

Tome X

Fasc. 1. L. Leroux. Contribution à l'étude de l'aldéhyde formique, 68 p., janv. 1938..... 40 fr.
Fasc. 2. V. Redikortzev. Les Pseudoscorpions de l'Indochine française recueillis par M. C. Dawydoff, p. 69-115. juillet 1938..... 25 fr.
Fasc. 3. M. Friant. Morphologie, développement et évolution du cerveau des Ongulés artiodactyles sélénodontes, p. 114-188, mars 1939..... 50 fr.
Fasc. 4. C. Sosa-Bourdouil. Hérédité des caractères biochimiques chez les végétaux, p. 189-236, mars 1939 . . . . . 35 fr.
Fasc. 5. H. Perrier de la Bathie. Les Orchidées de la région malgache. Variation, Biologie et distribution, p. 237-298, mars 1939..... 30 fr.

Imprimé en France. — 1939. — P. André, 244, boul. Raspail, Paris.

ÉDITIONS DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

Archives du Muséum national d'Histoire naturelle (commencées en 1802 comme *Annales du Muséum national d'Histoire naturelle*) (Un vol. par an, 260 fr.).

Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle (commencé en 1895) (Un vol. par an, 65 fr.).

Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle, nouvelle série (Sans périodicité fixe ; abonnement pour un volume : 200 fr.).

Index Seminum in Hortis Musaei parisiensis collectorum (Laboratoire de culture ; paraît depuis 1822 ; échange).

Notulae Systematicae (Directeur M. H. Humbert, laboratoire de Phanérogamie ; paraît depuis 1909 ; abonnement au volume, 60 fr.).

Revue française d'Entomologie (Directeur M. le Dr R. Jeannel, laboratoire d'Entomologie ; paraît depuis 1934 ; abonnement annuel : France, 60 fr., Étranger, 90 fr.).

Revue de Botanique appliquée et d'Agriculture coloniale (Directeur : M. A. Chevalier, laboratoire d'Agronomie coloniale ; paraît depuis 1921 ; abonnement pour la France : 130 fr.).

Revue Algologique (Directeurs MM. P. Allorge et F. Lami, laboratoire de Cryptogamie ; paraît depuis 1924 ; abonnement : France, 150 fr., Etranger, 200 fr.).

Revue Bryologique et Lichénologique (Directeur M. P. Allorge, laboratoire de Cryptogamie ; paraît depuis 1874 ; abonnement : France, 60 fr., Étranger, 80 fr.).

Revue de Mycologie (anciennement *Annales de Cryptogamie exotique*) (Directeurs MM. R. Heim, J. Duché et G. Malençon, laboratoire de Cryptogamie ; paraît depuis 1928 ; abonnement : France, 60 fr., Étranger, 80 et 100 fr.).

Mammalia (Directeur M. E. Bourdelle, laboratoire de Zoologie, Mammifères et Oiseaux ; paraît depuis 1936 ; abonnement : France, 50 fr., Étranger 55 fr.)

Bulletin du Laboratoire maritime du Muséum national d'Histoire naturelle à Dinard (Directeur M. A. Gruvel, laboratoire maritime de Dinard ; suite du même *Bulletin* à *Saint-Servan* ; paraît depuis 1928 ; prix variable par fascicule).

Bulletin du Musée d'Ethnographie du Trocadéro (Directeur M. P. Rivet, Musée du Trocadéro ; paraît depuis 1931 ; prix du numéro : 5 fr.).

Recueil des travaux du Laboratoire de Physique végétale (Laboratoire de Physique végétale ; paraît depuis 1927 ; échange).

Travaux du Laboratoire d'Entomologie (Laboratoire d'Entomologie ; paraît depuis 1934 ; échange).

La Terre et la Vie, publiée en collaboration par la Société des Amis du Muséum et la Société nationale d'Acclimatation, Rédaction 57, rue Cuvier, Paris (5e) ; abonnement : 30 fr.).